# UZAY çizgi romanlı ansiklopedi 2.cilt

## KIYAMET

Proteo: Olağanüstü güçe sahip Profesör Hubertus'un yarattığı bir insan robot
Hubertus: Bir bilim adamı. Yaptığı zorlu seyahatler esnasında yanına Moumoini Suzy Pong, Phil adlı yetimleri de alarak heyecanlı maceralara atılmıştır.

# ÖNSÖZ

Sevgili okuyucular,

Bugüne kadar hiçbir gazetede yayınlanmamış bir eserin birinci cildini sizlere sunabilmenin mutluluğunu yaşıyoruz.

Siz, sayın BULVAR okuyucuları için seçtiğimiz "**Çizgi romanlı ansiklopedi**" beğeni kazandı.

Bu ansiklopedi, sizlere güçlü bir konu içinde, kahramanların akıl almaz maceralarını, bir çizgi romanla yaşatırken, aynı zamanda birinci ciltte uzay bilimi hakkında ansiklopedik bilgi de verdi.

3'üncü sayfadan 162. sayfaya kadar sürükleyici bir çizgi romanının heyecanını yaşatan, 163. sayfadan itibaren de bu çizgi romanın yazı balonları içinde geçen, bilmediğiniz, yahut da daha fazla bilgi sahibi olmak istediğiniz terimlerin, ansiklopedik izahları en geniş biçimde renkli olarak yer aldı.

Çizgi romanı takip ederken, yazı balonları içinde gördüğünüz numaralar, size bilgi vermek, istediğimiz konuları işaret etmekteydi.

Birinci sayıdan itibaren yayınladığımız fasikülleri biriktirenler benzerine rastlayamadıkları bir esere kavuştular. Cilt kapaklarını da alanların kütüphaneleri yeni ve güzel bir esere kavuştu.

2. Cilt "**KIYAMET**" aynı teknikle yayına giriyor. Emsalsiz bir macera ve gene çok nefis bir çizgi roman anlatımı ile uzay ansiklopedinizin 2. cildi başlıyor. Gazeteniz BULVAR Türkiye'de ilk defa verdiği böyle bir ansiklopediyi sürdürmenin gururunu duyar.

© Bütün yayın hakkı Bulvar Gazetesi ile La Societe Sofradif—Kardeş Eğitim Hizmetleri— Arkın Kitabevine aittir.
1982

# KIYAMET

1– **Zaman ölçme:** İnsan zamanı saatle ya da güneşin gökyüzündeki gününe yoluna göre ölçer.
2– **Saat dilimi nedir?:** Her merkleşenin kendi saati vardır. Buna gerçek saat adı verilir.
3– **Yanardağ:** Ateş püskürten bir dağ.

4– Heryerde yanardağ varmı? : Dünya yüzeyinde yanardağların dağılımı düzenli değildir.

5– Dünya etkin durumda mıdır?: Dünya yer sarsıntıları, heryerşit titreşimler, geniş yükselmeler ve çökmeler, yüzeye çok yüksek sıcaklıkta kayalar püskürten yanardağlarıyla etkin bir gezegendir.

6– En büyük yanardağ felaketi; İsa'dan önce 1500 tarihlerine doğru Yunanistan açıklarında Santorin adasında olmuştur.

BİR SÜRE YOL ALDIKTAN SONRA DURDULAR. YANARDAĞ AĞZI KARŞILARINDAYDI. ARTIK HUBERTUS, MAĞMANIN KATILAŞARAK VOLKANİK KAYA HALİNE DÖNÜŞÜNÜ İZLİYORDU. 7

TEHLİKELİ BÖLGEDEYİZ

İLERİDE BİR İNSAN VAR GALİBA!

BİZ DURALIM. ANCAK PROTEO GİDEBİLİR DAHA İLERİYE.

DAHA İLERİYE GİTMEK, ÖLÜMÜN KUCAĞINA ATILMAK DEMEK OLUR!

PROTEO, GÖZÜNE YERLEŞTİRİLEN BÜYÜTÜCÜ MERCEĞİ KULLANARAK, İNSAN İZLENİMİ VEREN BÖLGEYİ BELİRLEDİ.

ACAYİP BİRŞEY GÖRDÜM. ÇOK ACAYİP ÇOK ACAYİP...

SU SIRA YANARDAĞIN AĞZINA YAKLAŞMAYA KALKMAK, İNTİHAR ANLAMINA GELİR!

TELAŞLANMAYIN YÜZBAŞIM. PROTEO, BU TÜR İNTİHARLARDAN KURTULMAYI BİLİR!

?!

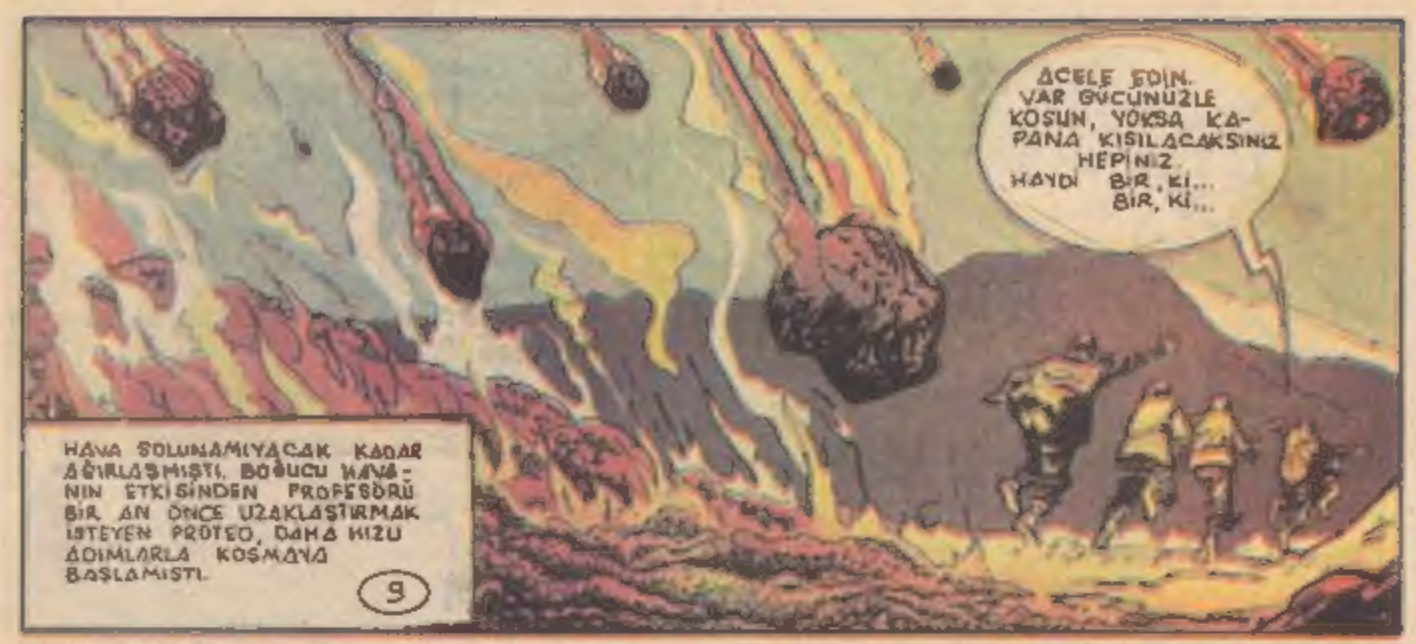


7— Volkanik kaya: Bir yanardağ tarafından sıvı, lav, hatta kül ya da toz şeklinde çıkartılmış bir kayadır.

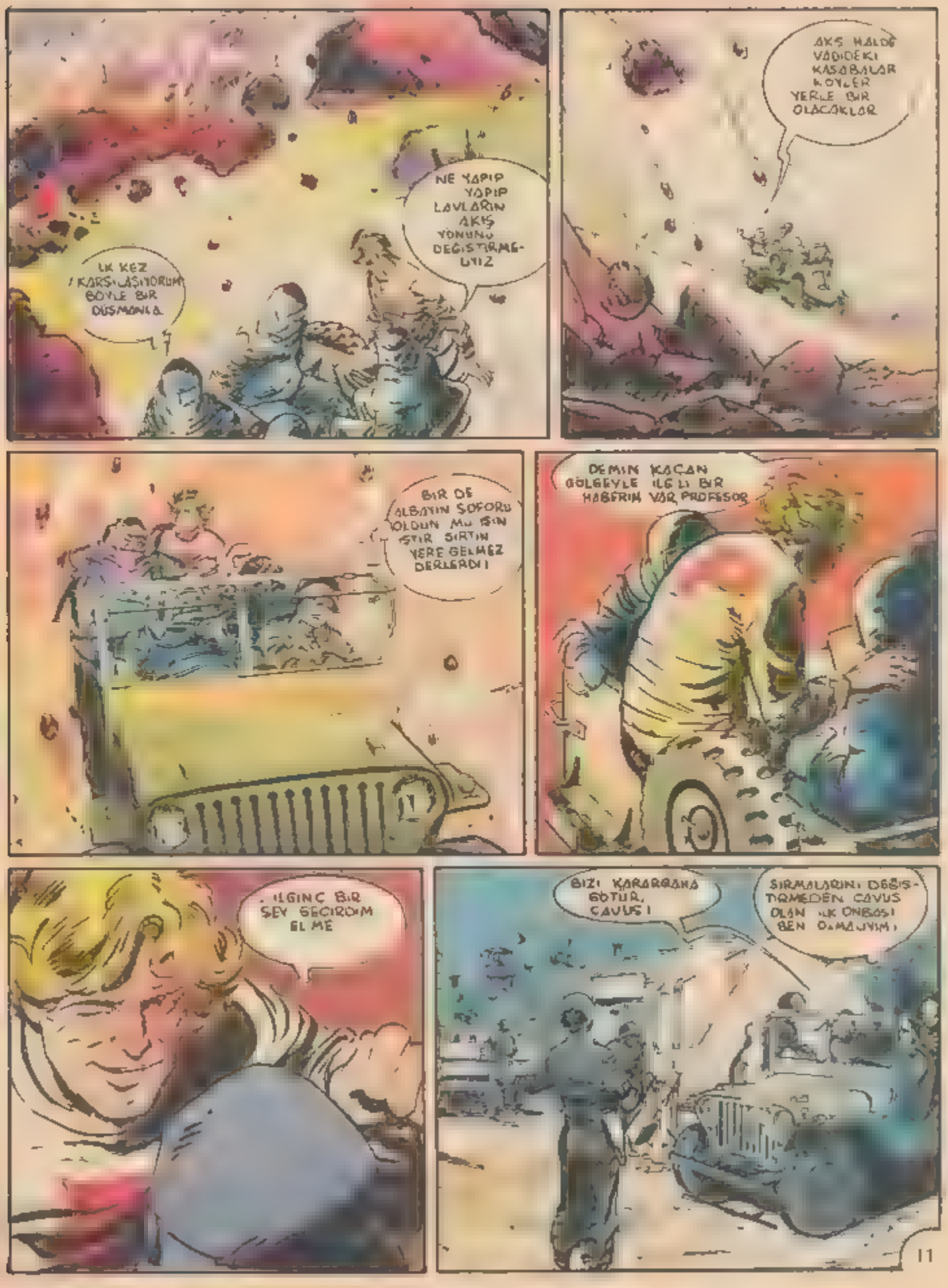
DURR!!
DURMADI. TERSİNE KAÇIYOR! İNSAN MI, DEĞİL Mİ ANLAŞILMIYOR!
BİR SÜRE SONRA KAÇAN GÖLGE BİR LAV GÖLÜ ÖNÜNDE DURAKLADI. PROTEO KILIK DEĞİŞTİRME ÖZELLİĞİNİ KULLANARAK LAVLARIN İÇİNDE KORKUSUZCA İLERLEDİ.

8– Farklı volkanik püskürme tipleri: Püskürmeler çok değişik olabilir ve beş büyük gruba ayrılır.

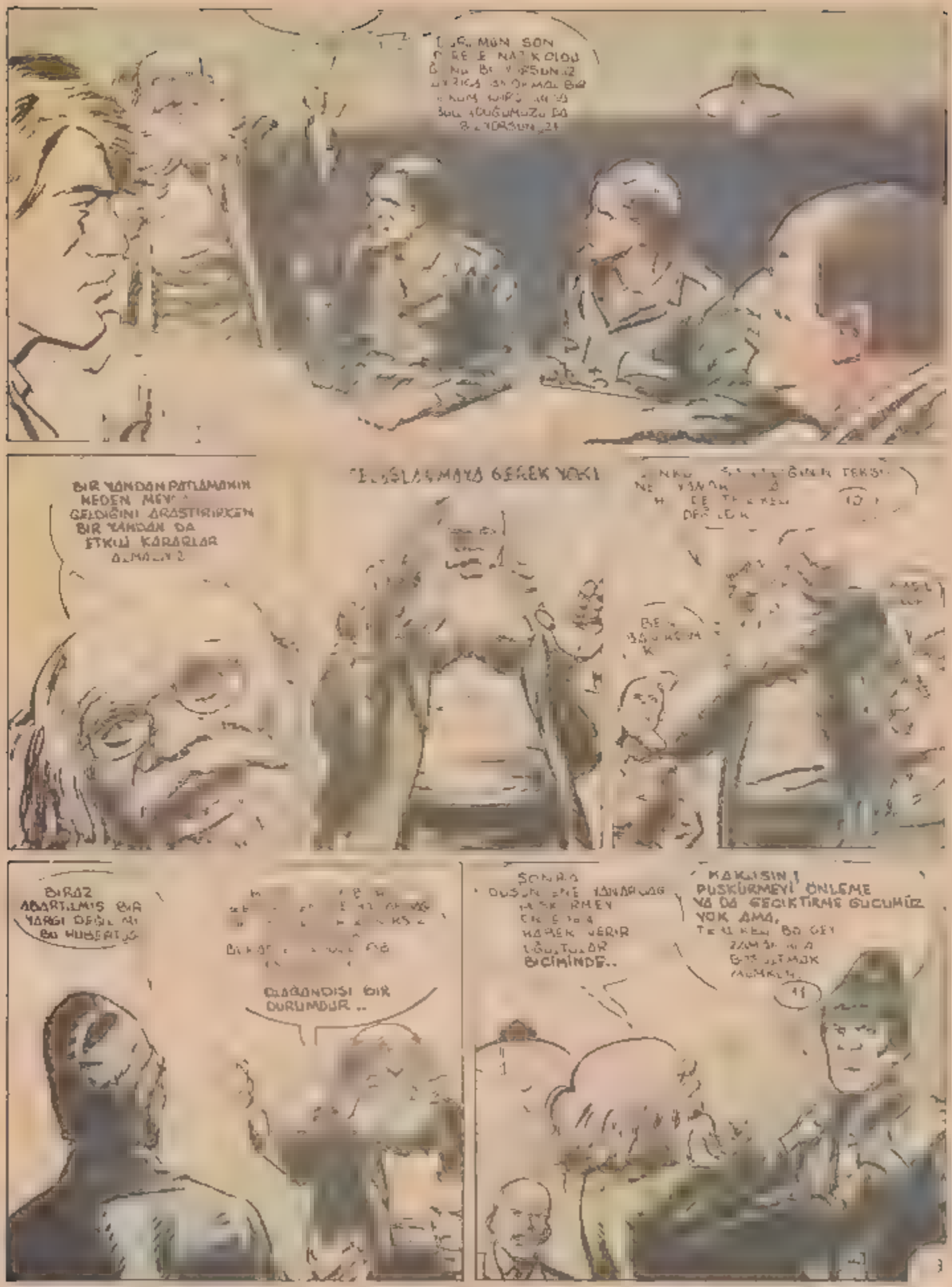
ÂLÂ DELİKANLI. BEN DE BAZI TEHLİKELİ GÖREVLERİ YEREBİLECEĞİM BİRİNİ ARIYORDUM SU SIRA!
TEHLİKELİ GÖREV İÇİN PROTEO'DAN ÂLÂ BİÇİLMİŞ KAFTAN OLMAZ DOSTUM!
İLK OLARAK YARIN SABAH....
BLAOOOOOM
P
BAOOOOO
KORKUNÇ BİR PATLAMA, AKIŞKAN MAGMA, BOĞUCU GAZ VE YERDEN HAVALANAN TOZ TOPRAK KARIŞIMI BİR KİTLEYİ DÖRT BİR YANA SAVURDU.
GERİ DÖNÜYORUZ ÇABUK!
SANKİ DÜNYANIN SONU GELMİŞTİ. ETRAFI CEHENNEM SICAKLIĞI KAPLAMIŞTI.



9— Atmosfer: Sıcaklık ortalamalarını ayarlayan koruyucu bir tabakadır.


İLK KEZ KARŞILAŞIYORUM BÖYLE BİR DÜŞMANLA
NE YAPIP YAPIP LAVLARIN AKIŞ YÖNÜNÜ DEĞİŞTİRMELİYİZ
AKŞ HALDE VADİDEKİ KASABALAR KÖYLER YERLE BİR OLACAKLAR
BİR DE ALBAYIN ŞOFÖRÜ OLDUN MU BİLİN İŞTİR SIRTIN YERE GELMEZ DERLERDİ!
DEMİN KAÇAN GÖLGEYLE İLGİLİ BİR HABERİN VAR PROFESÖR
İLGİNÇ BİR ŞEY SEZİYORUM EL MÉ
BİZİ KARARGÂHA GÖTÜR, ÇAVUŞ!
SIRMALARINI DEĞİŞTİRMEDEN ÇAVUŞ OLAN İLK ONBAŞI BEN OLMALIYIM!

DEPREMİN BİLANÇOSU KORKUNÇTU BİR ÇOK YERLEŞME MERKEZİ YERLE BİR OLMUŞ BİNLERCE KİŞİ ÖLMÜŞTÜ. EVSİZ BARKSIZ KALAN ONBİNLERCE İNSANA ÇADIR BATTANİYE YİYECEK SAĞLAMAK GEREKİYORDU
KAPI ÇALARI VE MUTFAĞI İLE ÜNLÜ MASİF SANİTAL BÖLGESİ, BU KEZ BAMBAŞKA BİR NEDENLE DÜNYA KAMUOYUNUN İLGİSİNİ TOPLAMIŞTI.
DEMİNKİ LAFINI TAMAMLASANA NE GEÇİRDİN ELİNE?
DUMANLARIN ARASINDA KAYBOLAN ADAM BİLEZİĞE BENZER BİR ŞEY DÜŞÜRDÜ KOLUNDAN
İKİ SAKLA SONRA DEĞERLENDİRMEYE ÇALIŞIRIZ. KİMSEYE BİR ŞEY DEMİŞ DEĞİLİZ
HOŞGELDİNİZ ALBAYIM BİZ DE MERAK ETMEYE BAŞLAMIŞTIK!
BÜYÜK FELAKET... BİR DAKİKA SAYIN VALİ.. LAVLAR AKIYOR.. YATACAK YER SAĞLAMALI... BATTANİYE YETERLİ DEĞİL... ÖLÜLERİ GÖMMELİ.. KATILMIYORUM BU GÖRÜŞE..
İZİN VERİR MİSİNİZ?




10– Yanardağ püskürme tehlikesi [illegible]

11– Yanardağ tehlikesine karşı [illegible]

1- Kara kıtalarının dağılımı: Yeryüzü coğrafi yönden beş kıtaya bölünmüştür. Afrika, Amerika, Asya, Avrupa ve Okyanusya

14- Amerika Avrupalılar tarafından XV. yüzyılda keşfedilmiştir

15- Asya: [illegible]
16- Avrupa: Okyanusya [illegible]
17- Okyanusya: Avrupa [illegible]

BUYUR EFENDİM

HELİKOPTER HAZIR SİZİ BEKLİYORLAR EFENDİM

BIZIMKILERE HABER VER OLUR MU?

BAŞÜSTÜNE PROFESÖRÜM!

TOPLANTI SONA ERER ERMEZ PROTEO KAFASININ İÇİNDEKİ PLANINI GERÇEKLEŞTİRMEK İÇİN YOLA KOYULDU. UZUN SÜREN TARTIŞMALAR SIRASINDA BİLİMADAMININ ARTURGRAK GÖREVLERİNE ÇALIŞMALARI KONUSUNDA YARDIMCI OLMASINA NASA USTA TEKNİSYENİ VE GÖNÜL BAĞLARIYLA UZUN SÜRE SEBEBİNİ YAPMIŞTI. BİTİRİYORDU. ŞİMDİ İŞ İNSAN KARANLIĞINA GİRİŞİMİNİ BAŞLATMEYE TASARLADIĞI SEFİL BÖCEKLERİNİ ZİTEN KARIŞTIRMIŞ OLUŞUMUNDA.

?!

KİMSİNİZ BİZ ?
NE İSTİYORSUNUZ?
BİLEZİĞİMİZİ GERİ VER!
GELİN DE ALIN!
SALDIRGANLARIN SESLERİ SANKİ BİR MAKİNEDEN ÇIKIYORMUŞ GİBİ BOĞUKTU
ÖYLEYSE GEBERECEKSİN!
SON DERECE YOĞUN VE YÜKSEK FREKANSLI TİTREŞİMLER PROTEO'NUN İŞİTME SİSTEMİNİN SINIRLARINI AŞARAK ROBOTU SERSEMLETTİLER BEYİN KORUYUCUNUN ELEKTRİKLİ DEVRELERİ DE BU DURUMDAN ETKİLENDİLER
WHAMMMM
NE OLDU BANA BÖYLE HAREKET EDEMİYORUM

AJ HEPSİNİN KOLUNDA AYNI BİLEZİKTEN VAR
İLK KEZ BÖYLE BEVAKUF BİRİNE KAPTIK
IŞI TAMAM KASAVIM HEMEN
ÇOK KISA BİR SÜRE SONRA DALGALARIN ETKİSİ SONA ERDİ PROTEO KENDİNİ TOPARLADI
BOYUN OMUZ LARIM KIRILDI. BEN DE DİĞER İNSANLAR GİBİ OKSİJİDİM MEZARLIĞA GİDİP MANZARALI BİR YER SEÇMEM GEREKİRDİ ŞİMDİ KENDİME
BEREKET O MEMELLERDEN DEĞİLİM.

GARİP GÖRÜNÜŞLÜ ADAMLARIN GÜÇLÜ PROTEO'YU ŞAŞIRTMIŞTI AMA BU KONUDA FİKİR YÜRÜTMEYİ DAHA SONRAYA BIRAKARAK, YANARDAĞA DOĞRU YOLUNA DEVAM ETTİ BEKLENMEDİK TEHLİKELERİ BERTARAF ETMEYE HAZIRDI ARTIK.

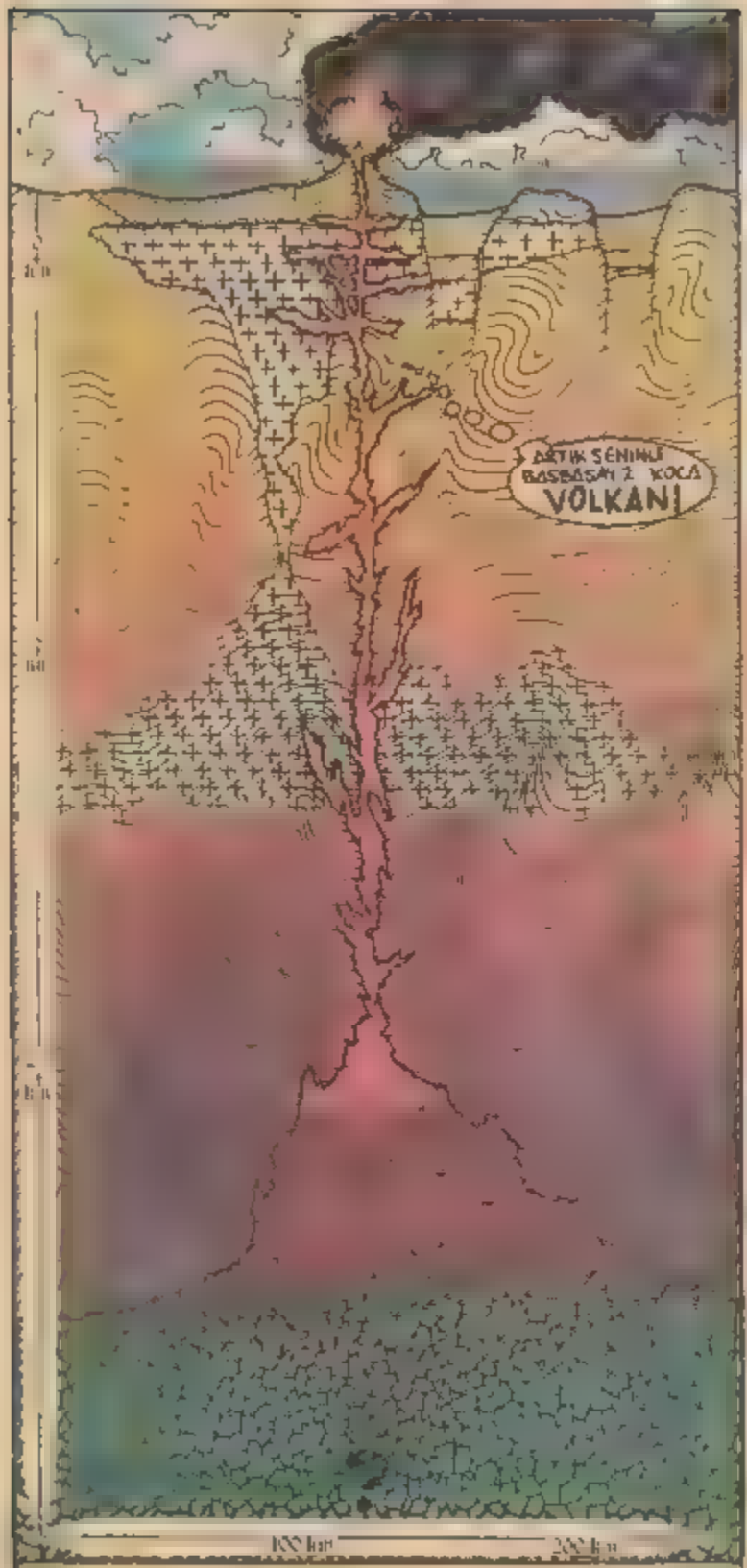
YANARDAĞIN AĞZINA ULAŞTIĞINDA HER TARAFI LAVLARLA KAPLI BİR HEYKELİ ANDIRIYORDU SONRA.

YANARDAĞIN AĞZI ARALIKLI OLARAK MAĞMA PÜSKÜRMEYİ SÜRDÜRÜYORDU. AKKOR HALDEKİ MADDELER DOSTLUKLARI YERİ YAKINLARDI. PROTEO ÇEVRESİNE SAVRULAN VOLKANİK KAYAÇLARIN BAZALT KÖKENLİ Mİ, YOKSA ANDEZİT KÖKENLİ Mİ OLDUKLARINI İNCELİYORDU.

BU DEV BOYUTLU KAZANI İNCE İNCELEDİKTEN SONRA, PROTEO KARARINI VERDİ 1200°C SICAKLIKTAKİ AKIŞKAN MADDEYE DOĞRU FIRLATTI KENDİSİNİ.



18- Farklı volkanik kaya




A- UZUN SÜREN BİR UYKU DÖNEMİ BOYUNCA YANARDAĞ SÖNMÜŞ, ÇATLAKLARI SERTLEŞMİŞ KAYALAR DOLDURMUŞTUR. (19 20)

B- 30 km KADAR DERİNLİKTE ÇEKİRDEK KABUĞUNUN ÜST KATMANI ERİR VE GAZ KABARCIKLARI MAĞMAYI SÜRÜKLER.

C- MAĞMA ÇATLAKLAR ARASINDAN YOL ALMAYA BAŞLAR KRATERDEN DUMAN VE GAZ ÇIKAR.

D- PÜSKÜRME MAĞMANIN BÜYÜK BİR PATLAMAYLA DIŞARI AKMASI SONUCU OLUŞUR.



PROTEO MAĞMA İÇİNDE YOL ALIRKEN İRİ KRİSTAL TANELERİ ÖRDÜ. 2 cm'LİK BU KRİSTALLER MAĞMANIN YÜZDE BEŞİNİ OLUŞTURAN PİROKSEN MADENİNDENDİ.

PROTEO YOLUNA DEVAM ETTİKÇE GAZ KABARCIKLARI YOK OLUNCA KRİSTALLEŞME OLAYININ DA SONA ERDİĞİNİ GÖRDÜ. BASINÇ ÇOK YÜKSEK OLDUĞU İÇİN KABARCIK OLUŞMUYORDU. (21)

PÜSKÜRMENİN NİÇİN MEYDANA GELDİĞİNİ BULMAK İÇİN, KATMAĞA KADAR İNMEK GEREKECEK.

SORUNUN CAN ALICI NOKTASINA ULAŞTIK GALİBA!

30 000 METRE DERİNLİĞE İNEN PROTEO NİHAYET ÇEKİRDEK KABUĞUNA ULAŞMIŞTI. BU KATMAN ÇOK YOĞUN VE SERT KAYAÇLARDAN OLUŞUYORDU. PERIDOT ADI VERİLEN BU KAYAÇLARIN İÇİNDE % 8 ORANINDA OLİVİN VARDI. (22)

19- Yanardağların kökeni: Yanardağ [illegible]

20- Kaya nedir? Bir ya da birçok cins madenin [illegible]

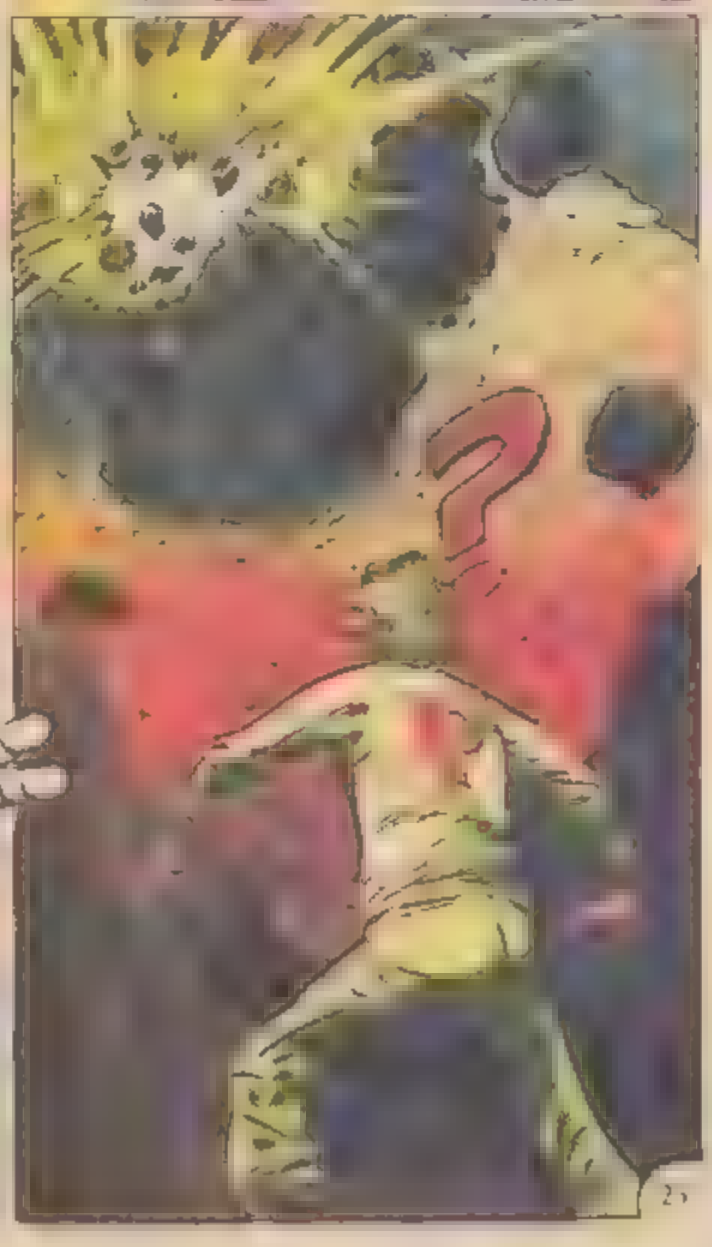
21- Değerli taşlar: 4 tanedir. Elmas, zümrüt, yakut, safir.

22- Çekirdek kabuğu: Dış kabuk ve çekirdek arasında kalan katmandır.

ÇEVRESİNİ SARAN KAYAÇLARDAN ZOR AYIRT EDİLİR HALDEKİ PROTEO, ERİMİŞ KAYALARI İNCELEMEYE DEVAM EDİYORDU.
BU BÖLGEDE MAĞMA İÇİNDE ERİMİŞ DURUMDAKİ SU ORANI AŞIRI DERECEDE FAZLA.
MAĞMANIN ERİMESİNE YOL AÇARAK BASINCIN ARTMASI SONUCUNU DOĞURAN SU ŞURADAN GELİYOR DEMEK Kİ!
PROTEO, KARŞISINDAKİ KOCAMAN DELİKLERE HAYRET VE ŞAŞKINLIKLA BAKTI. EKİN ARAZİLERİ SULAMAK İÇİN YAPILAN SU YOLLARINA BENZEYEN BU SİSTEM KAYALARI SULAYARAK YAPIYI DEĞİŞİME UĞRATIYORDU.
İNANILACAK GİBİ DEĞİL! BU KADAR DÜZENLİ BİR YAPIYI DAĞIN İÇİNE YERLEŞTİREBİLMEK OLACAK ŞEY DEĞİL!

ASLINDA PROTEO'NUN KAFASINA TAKILAN TEK BİR SORU VARDI. BU SORUYU AYDINLIĞA KAVUŞTURMAK İÇİN LAVLARIN AKINTISINA KENDİNİ KOYUVERMEYE DE HAZIRDI. AMA DAHA ÖNCE YAPMASI GEREKEN BAZI ŞEYLER VARDI. ZİHNİNİ TIRMALAYAN SORUYU BİR KENARA BIRAKIP, YANARDAĞIN AĞZINA DOĞRU YÖNELDİ. YENİDEN
KİM YAPMIŞ OLABİLİR BUNU KİM!
YANARDAĞIN AĞZINA ULAŞTIĞINDA KAFASINI KEMİREN SORUYA BİR CEVAP BULABİLMİŞ DEĞİLDİ. AMA PROFESÖR HUBERTUS'UN KAYGILARININ YERİNDE OLDUĞU ORTAYA ÇIKMIŞTI.
GÜN AĞARMIŞ VAKTİN BU KADAR ÇABUK GEÇEBİLECEĞİNE İNANMIYORDUM
GERÇEKTEN DE GÜNEŞ DÜNYAYI ÜTTÜKÇE DAHA FAZLA AYDINLATIYORDU. ASKERLER YENİ KARARLAR ALMIŞLARDI.
ARTIK ASANSÖRÜ BEKLEYEBİLİRİM
PAPA-LİMA-BRAVO PAPA-LİMA-BRAVO HEDEFE YAKLAŞIYORUZ!

PROTEO YANARDAĞI DA ETKİSİZ KILMIŞ, FIŞKIRDAYAN LAVLARIN ARASINDAN BAŞARIYLA DÜZLÜĞE ULAŞMIŞTI DENGESİNİ BULARAK DOĞRULDUĞUNDA ZAFER KAZANMIŞ BİR KOMUTANI ANDIRIYORDU



VAOUM!
DEPREMBİUM UZMANI CHAMBORD SAAT 5 BEŞ KİLOMETRE HIZLA YAYILMAYA DEVAM EDEN LAV SELİNİN YÖNÜNÜ DEĞİŞTİRMEK İÇİN BOMBA KULLANMANI OLSUNMUŞTU.
BURADA BİR YERİM BOZULACAK OLSA SPİRİ TEKİŞTİRİM HUBERTUS UZAKLARDA
UÇAK 6 BOMBA ATARAK LAVLARIN YÖNÜNÜ DEĞİŞTİRME TEKNİĞİ BAŞARILI SONUÇ VERDİĞİ HALDE ARTIK KULLANILMAMA İÇİN PUSKURABİLECEK YANARDAĞLARIN LAVLARININ AKABİLECEĞİ TÜNELLERE SETLER YAPMAK TASARISI SE HİÇ UYGULANMAMIŞTIR
11
DİKKAT! DİKKAT! AŞAĞIDA BİR ADAM VAR BOMBALARDAN KAÇMAYA ÇALIŞIYOR!

YANARDAĞIN AĞZINDAN KIRK
HAVA SON DERECEDE DERGİNDİ
PROTEO OUR
BOMBA ATMAYI
DURDURUN
DERHAL
ANLAŞILDI
GERİ DÖNÜYORUZ
YAKLAŞMA!
İZİN
KAĞIDINI
GÖSTER!
CHAMBARD
BU DA
KİM?
ÇOK ÖNEMLİ BİR
ŞEY KEŞFETTİM!

KARARGÂHDA DERHAL BİR TOPLANTI DÜZENLENDİ
PROTEO GÖREVLİLERİNİ
DİKKATE ALMAMAYA KARAR VERMİŞTİ
-- HER DELİKTEN DİNLERCE METREKÜP SU AKIYOR
YANARDAĞIN PÜSKÜRMESİ KENDİLİĞİNDEN DEĞİL BAŞKA ŞEYLER VAR İŞİN İÇİNDE
OLAĞANDIŞI BİR DURUM AMA GERÇEKLEŞMESİ İMKÂNSIZ DA DEĞİL BURUN İÇİN BİR SU KİTLESİNİ ÇOK DERİNDEKİ
KATI MADDELER ZAMAN İÇİNDE
23
ELE ALDIĞIMIZ ÖRNEKTE...
ŞEYTANIN FARKINDA VAR BU İŞTE!
YİNE YANARDAĞA DÖNÜYORUM BU SEFER SU KANALININ DİBİNE KADAR İNECEĞİM
BİR AZ ZOR BU ÖRNEĞİNİZ!

ZOR MU KOLAY MI OLDUĞUNU AN-
LAMAK İSTİYORSANIZ BENİ YANAR
HAZ KLATIM
HEMEN
PARAŞÜT DE OLDUM
CEHENNEM BENZERİ
GÖRÜNÜŞÜ SEYRETTİ
SONRA PARAŞÜTÜNÜ
AÇTI.
ALANINA ATLAMAK
TEHLİKELİ)

BU SIRADA PROFESÖR
26
HAVA KUVVETLERİNİN NEDEN HİÇ BİR ZAMAN UNUTAMADIK OLMANIZI İSTEDİĞİNİ BİLİYOR MUSUNUZ?
FABRİKALARIN YOĞUN OLDUKLARI BÖLGELERDE HAVA KİRLENMESİNİ ÖNLEMEK İÇİN GEREKLİ ÖNLEMLERİ ALMIŞTIK
AMA ANİDEN BASTIRIN BU SİS KARŞISINDA ELİMİZ KOLUMUZ BAĞLI
23
NE TUHAFTIR BU BULUT?
KİTLESİ ÇOK TIKIZ KÜMULO-NİMBUS BULUTU KORKUNÇ BİR FIRTINAYA YOL AÇIYOR.
28-29
HAYIR BİZİM SEZDİĞİMİZ GİBİ DEĞİL
HAREKET EDİYOR MU?
NO MAN'S LAND

30- Meteorolojik koşullar değiştirilebilir mi? Bu amaçla uluslararası deneyler yapılmaktadır.

31- Aerosol nedir? Atmosferde asılı durumda bulunan sıvı, katı ve karma tanecikler aerosol olarak adlandırılır.

32- Hava tahmini: Dünyanın çeşitli yerlerinde aynı anda yapılan ve atmosferin büyük ölçüde örgü örmesini sağlayan gözlem ve ölçümlerle bu aşamaya varılmıştır.

93- Meteorolo[illegible] aracı ar[illegible] aleti şeklinde kavramına başlıdır.

94— Meteo[illegible] uydu[illegible] [illegible] verinin akturilmesi ve dağıtılmasında çok hızlı ve etkili bir bağlantı istasyonu meydana [illegible]

PROTEO ARAŞTIRMA GEMİSİ YUKARI 400 KILOMETRE YÜZMÜŞTÜ. ÖSTELİK HİÇ DE SİNİRLİ HÜCUMBÖCEKLERİNİ İMRENDİRECEK DÜZEYDEYDİ. AŞTIĞI MESAFEYİ VE GİTTİĞİ YÖNÜ DİKKATE ALARAK BİR DEĞERLENDİRME YAPTI

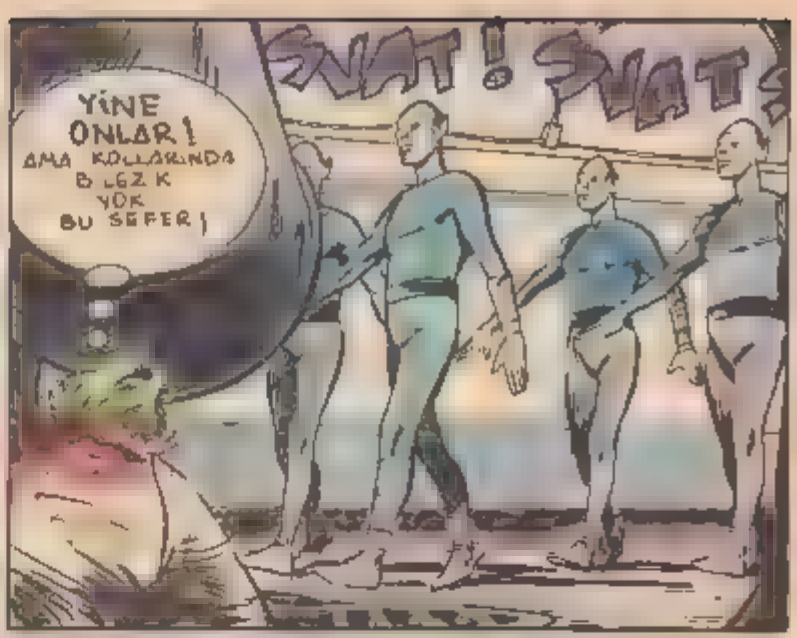
ATLAS OKYANUSUNA ÇIKACAĞIM NEREDEYSE!

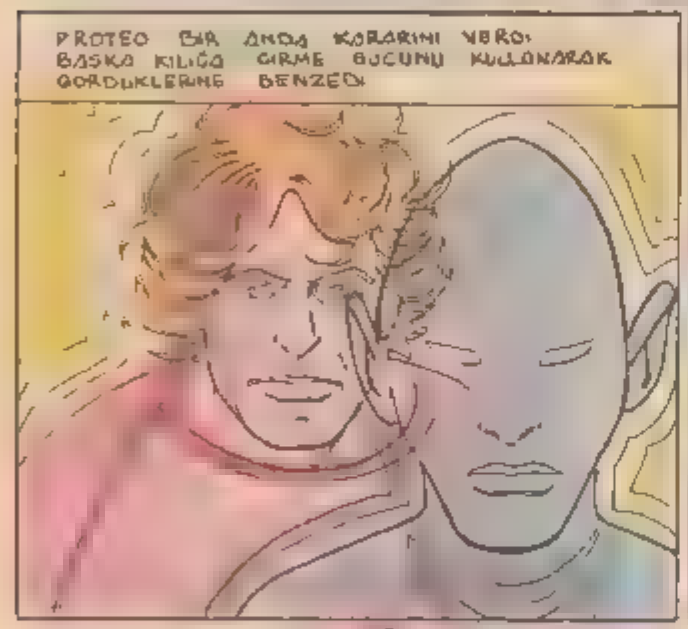
KOCAMAN BİR FABRİKA BURASI!

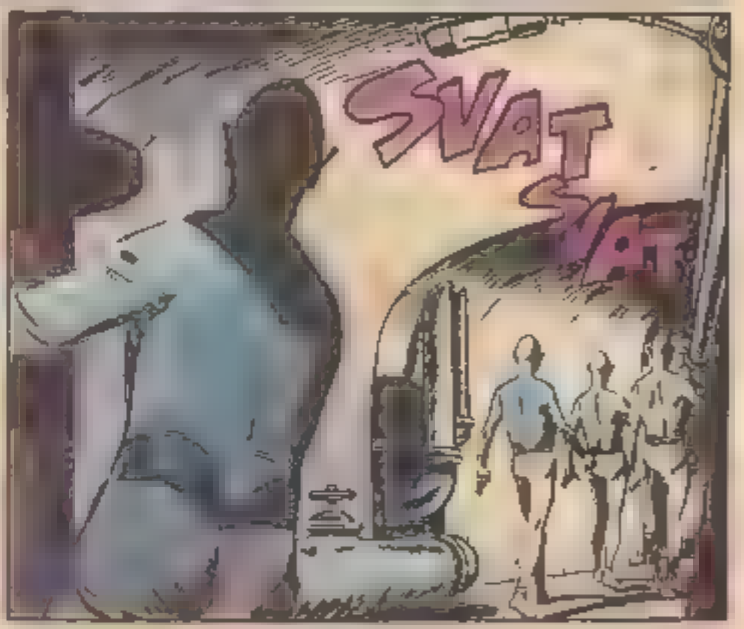
DEV MAKİNA, SESSİZLİĞİ YIRTAN HOMURTULAR ÇIKARIYORDU ÇÖŞÜRKEN GÖREVİ YANARDAĞ CANAVARININ SUSUZLUĞUNU GİDERMEK OLMALIYDI.

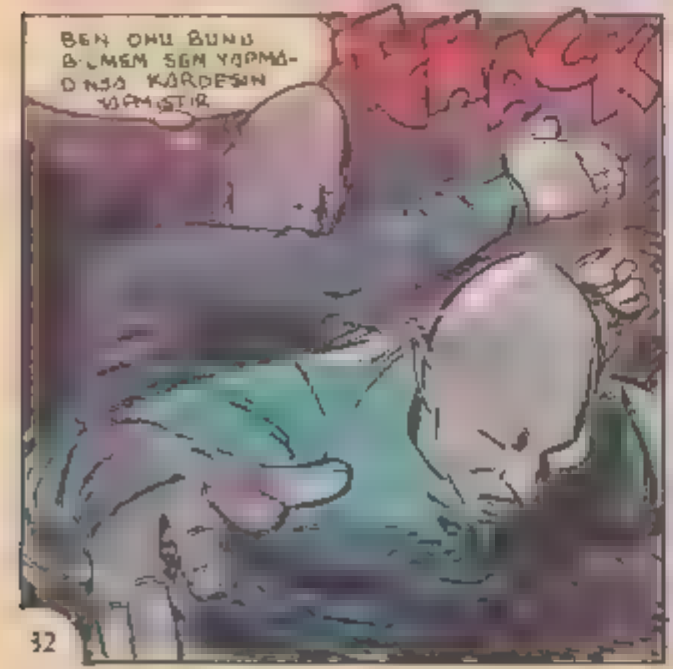
PROFESÖR, BURADA OLUP BİTENLERİ ÖĞRENMEKLE ÇOK ŞAŞIRACAK

ŞNAT ŞNAT


YİNE ONLAR!
AMA KOLLARINDA BLEZK YOK BU SEFER!
ŞNAT! ŞNAT!


PROTEO BİR ANDA KARARINI VERDİ: BAŞKA KILIÇA GİRME GÜCÜNÜ KULLANARAK GÖRDÜKLERİNE BENZEDİ.


ŞNAT ŞNAT


BEN ONU BUNU BİLMEM SEN YAPMA- DIĞA KARDEŞİN YAMİŞTİR
FRACK

BÖYLECE AKRABA OLDUK SAYILIR BU ADAMLARLA

HERKESİN BİRBİRİNE BENZEDİĞİ BU DİYARDA, PROTEO DA KOLAYCA ÖZÜNE AYAK UYDURABİLECEK DURUMDAYDI ANCAK GÖRDÜKLERİNİN UYANDIRDIĞI ŞAŞKINLIK, İÇİNDE BİR ÇEŞİT AŞAĞILIK DUYGUSUNUN DOĞMASINA YOL AÇMIŞTI. BÖYLE BİR DUYGUYLA İLK OLARAK KARŞILAŞIYORDU

HER ŞEYİ 12 MN'YE GÖRE AYARLAYIN

?

AYAR YAPILDI

KİM BU ADAMLAR? NEREDEN GELİYORLAR?

YABANCILAR, SESSİZ İNSANLARDI ARALARINDA ZAMAN ZAMAN BİR KAÇ KELİME SÖYLÜYORLARDI PROTEO ANLAMIYORDU TABİİ

ŞİMDİYE KADAR BİR ÇOK KİLİĞE GİRDİM, AMA BU KADAR SIKINTILI BİR DURUMA HİÇ DÜŞMEMİŞTİM.

TAŞIT HAREKET ETTİ. NEREYE CEHENNEME GİDİYORUZ. ADAMLAR CEHENNEM ZEBANİSİNDEN FARKSIZ

FSCHUUUUOUH

SKRYLL (TAŞITIN ADI BÖYLEYDİ) BİR KÖPEKBALIĞI GİBİ SESSİZ BİR BİÇİMDE YOL ALIYORDU

BİRDEN...

ADAMLARIN NEYAPMAK İSTEDİKLERİNİ ANLAMAMA İMKAN YOK

DENİZALTINDAKİ MAĞARAYI UÇURAN KORKUNÇ PATLAMA, DENİZLERİN VE OKYANUSLARIN DİBİNDEKİ KAYAÇLARI ÖRTEN MİNERAL VE ORGANİK TORTULARI HAVALANDIRMIŞTI. SU ALTI TAŞITININ DÖRT BİR YANINI BİNLERCE KÖBÜKLÜ VE YOSUNDAN MEYDANA GELEN BİR DÜZEN KAPLAMIŞTI

37

PATLAMA ÇOK GÜÇLÜ OLMAKLA BİRLİKTE BİR DENİZ BASKINI MEYDANA GETİRMEMİŞTİ

38

BUNUNLA BİRLİKTE SİNDİRİCİLERİ VE DİĞER MOTORLARIYLA DENİZE AÇILMIŞ OLAN DENİZCİLER OLAĞANÜSTÜ BİR DURUM SEZEREK KIYIYA DÖNMÜŞLERDİ.

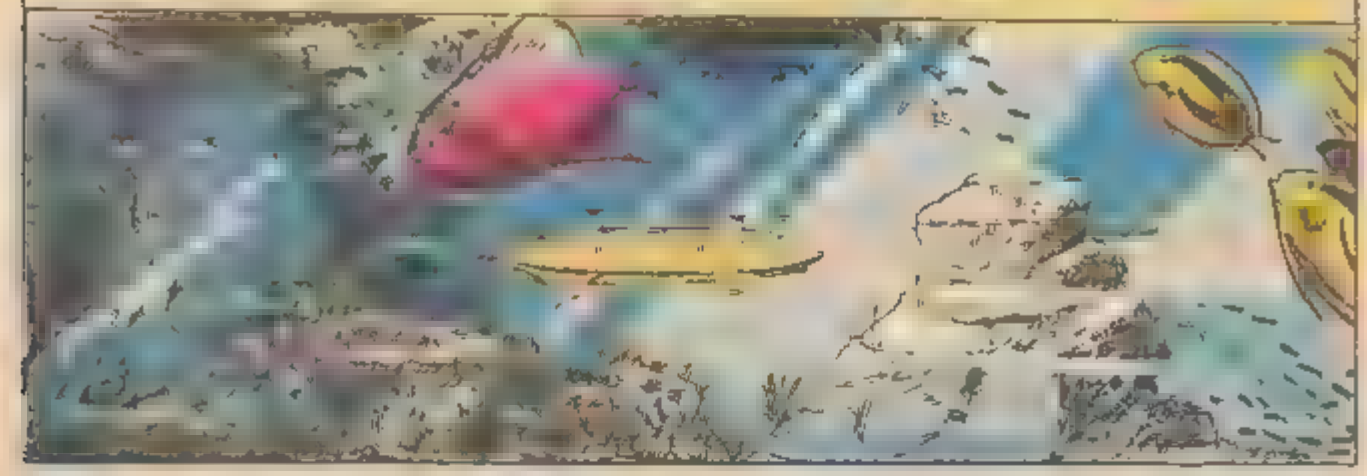
BALINA MI ACABA BABA?

34

37 Tortul kayaç

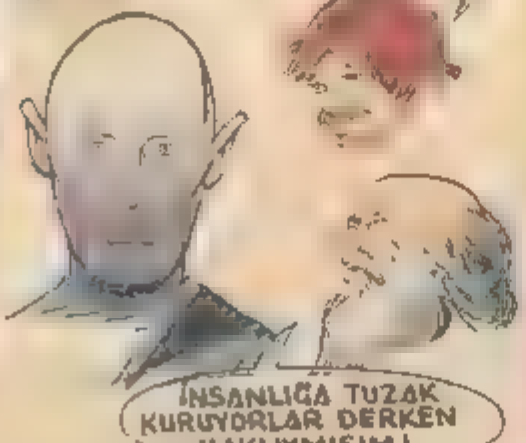
38 Deniz baskınları

SKRYLL YOLUNA DEVAM EDEREK ÇOK DERİN VE SU DOLU, UÇSUZ BUCAKSIZ BİR BÖLGEYE ULAŞTI. BURASI OKYANUSTU. YERYÜZÜ DÜZENİNİN YÜZDE YETMİŞ BEŞİNİ OLUŞTURAN 361 MİLYON KİLOMETRE KARE TUTARINDAKİ DENİZLER SKRYLL İÇİN EN UYGUN SIĞINAKTI. (39-44)

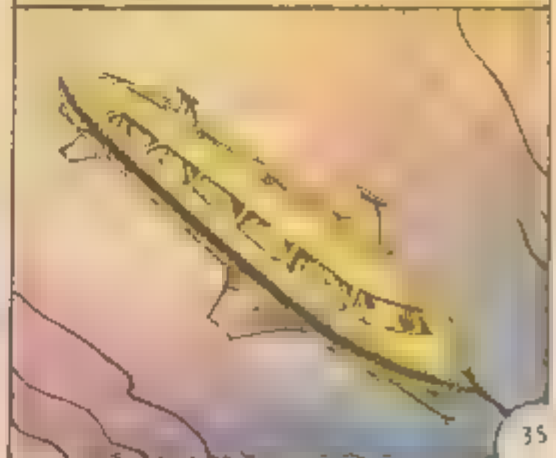


DENİZ ALTININ İNANILMAZ GÜZELLİKTEKİ GÖRÜNÜMÜNÜ ÖNEMSEMEYEN YOLCULAR, SANKİ AYNI KOMUTU YERİNE GETİRİYORLARMIŞ GİBİ UYKUYA DALMIŞLARDI.

BU SESSİZLİK DÖNEMİNDEN YARARLANAN PROTEO DOSTLARINI DÜŞÜNDÜ. ÖZELLİKLE PROFESÖR HUBERTUS'U MERAK EDİYORDU.




BU SIRADA SKRYLL BURNU 260° VE DÖNÜK OLARAK GOLFSTRİM DENİZ YOLU ALIYORDU. GOLFSTRİM AKINTISININ SICAK SULARI, GEMİNİN GÖVDESİNİ ISITIYORDU. (40-41)





39 Okyanusların yüz ölçümü: B... km², Atlas okyanusu 94 milyon km², Hint okyanusu 74 milyon km²,

40 Deniz ne ... Yer ... su ... ısıtıcı ...

41 Deniz akıntılarının ... an yatay bir hareketidir.

42 Akıntı okyanus ... yarımmen izlenebilir. Yahut da bir değişmez bir noktada ... bilir.

43 Okyanuslar rüzgârların büyük hareketleri [illegible] kadar 10 metrelik bir yüzey kabarmasını çıkarır. Bunun sonucunda ufacık ilk değişimi akıntıları" meydana gelir.

44 Çalkantı ve dalga. Dalgalar [illegible] değişmez. İki ya da daha fazla dalganın su yüzüne çarparak farklı kıvrımlar meydana getirir.

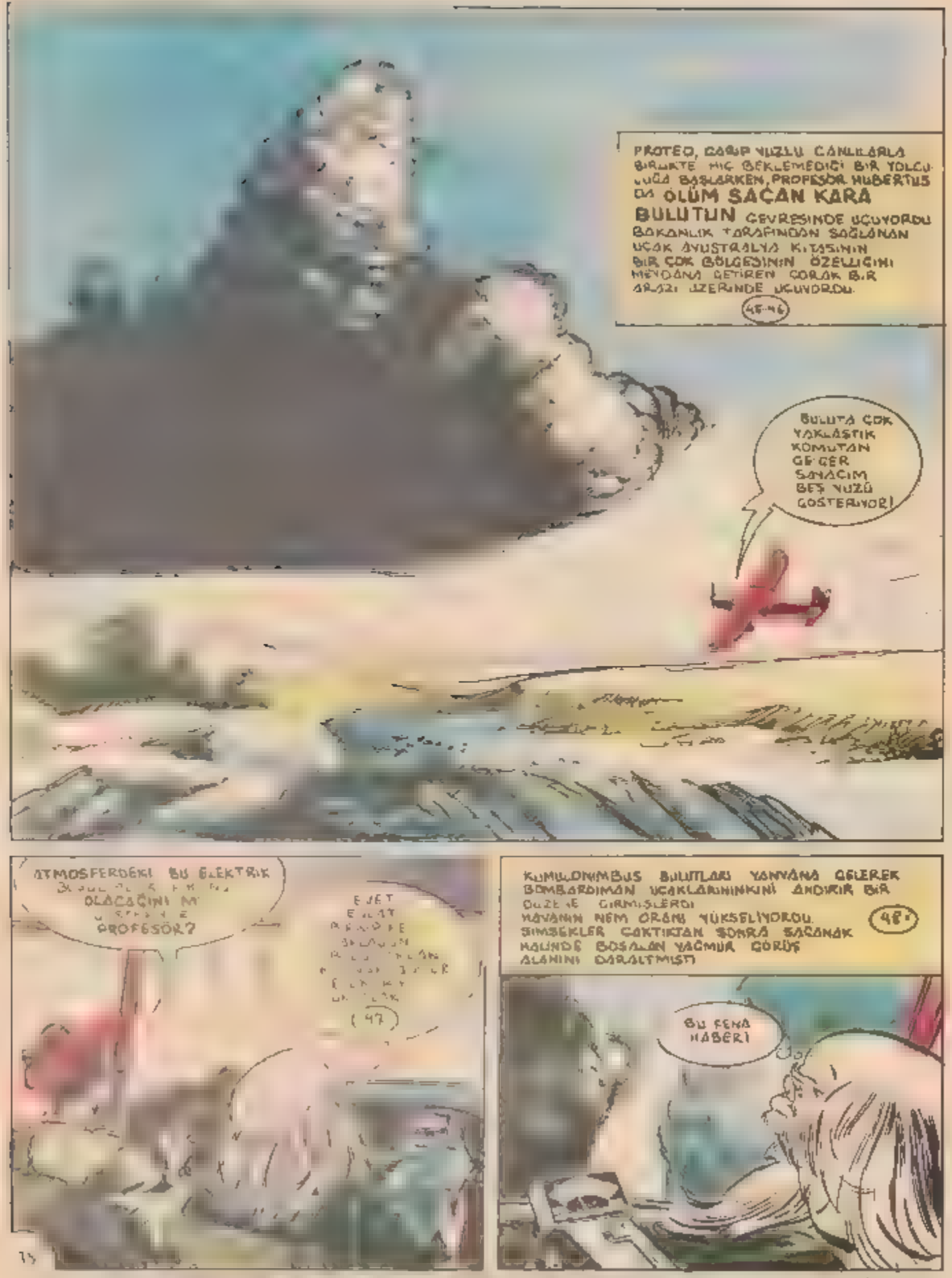
ONLARIN YANINDA KENDİMİ BAYAĞI İNSAN GİBİ HİSSEDİYORUM!

YAPTIKLARINI TAKLİT ETMEK ZORUNDAYIM, AKSİ HALDE HIRDAVATÇI DUKKÂNINDAN BAŞKA YERDE İŞE YARAMAM!

ESSE GONDUK DEMEK Kİ... AMA SALLANIYORUZ.. BİR GEMİDEYİZ GALİBA!

PROTEO ZAMAN ZAMAN SUZY YA DA MUMUNI İLE AMİRAL BATTI OYNARDI OYUNUN HEMEN BAŞLARINDA BÜYÜK BİR SEZGİNLE AMİRAL GEMİSİNİN NEREDE OLDUĞUNU BELİRLER, KARŞISINDAKİ OYUNCUNUN AMİRAL GEMİDİNİ BAT BİRDİ AMİRAL GEMİSİNİ DAHA OYUNUN BAŞINDA KAYBEDEN SUZY ÇOK KIZARDI PROTEO'YA BU SEFER KARŞILARINDA AMİRAL GEMİSİ YOKTU AMA DEV BİR YOLCU GEMİSİ VARDI

VE **OYUN SÖZKONUSU DEĞİLDİ.**



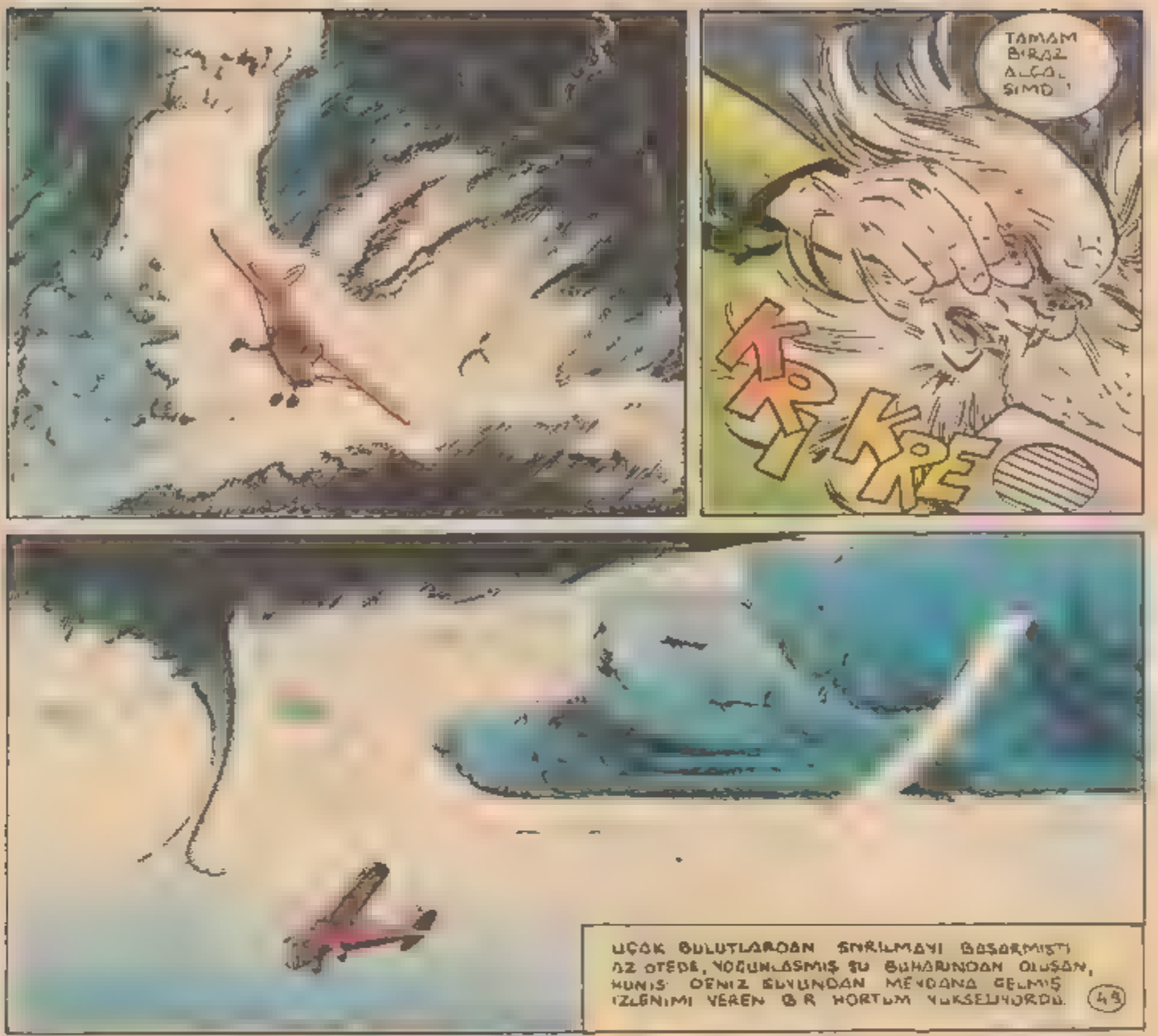

45- Radyoaktif serpinti (ot Düşen): Radyoaktif maddelerin atmosferin üst katmanlarına yayılarak biçim değiştirmesinin sonucudur. Radyoaktif kirlenmenin birçok tehlikesi vardır.

46- Dünyanın büyük çölleri: Avustralya'nın %57 si, Afrika'nın %32'si, Güney Amerika'nın % 9'u, Asya'nın % 7'si, Kuzey Amerika'nın da % 5'i çöldür.

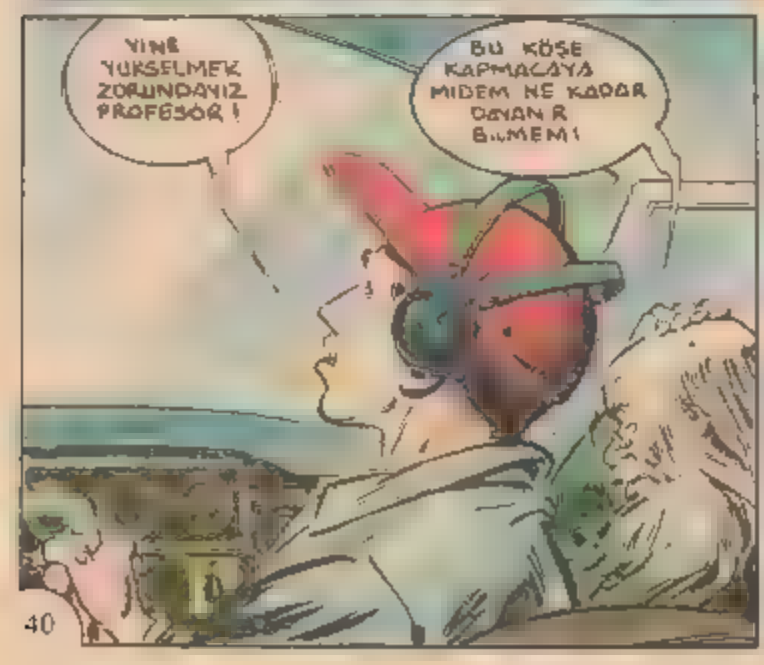
**47- Fırtına neden çıkar?** Fırtınaya, adına kumulonimbus denen, düşey olarak gelişmiş ve tepesi buz kristallerinden oluşmuş bir bulut yol açar

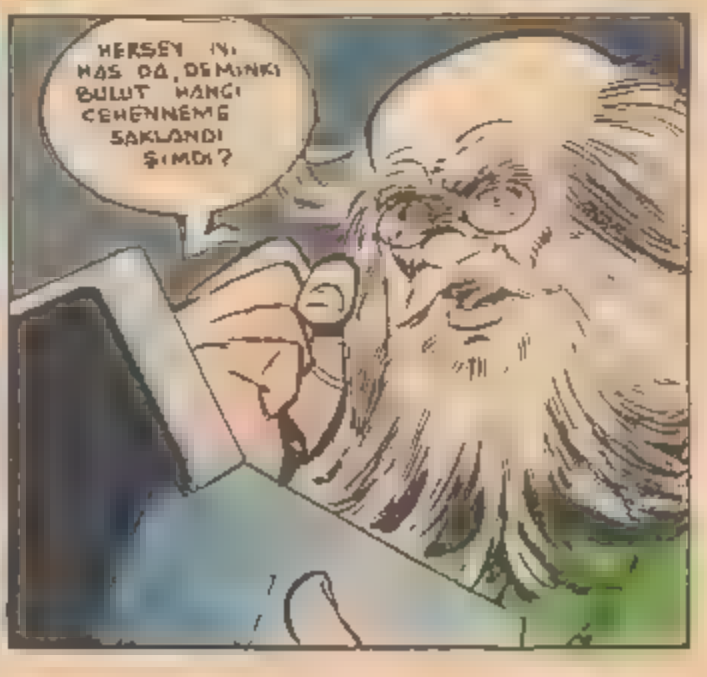
**48- Yağışlar nasıl olur?:** Yağışlar, atmosfer suyunun yeryüzüne düşerken aldığı şekillerdir

**49- Dönen fırtına ve hortum** Dönen fırtına ya da tornado, dikey ya da eğik eksenli, bir fırtına bulutunun altından çıkan bir hava bur-gucundan kaynaklanır Denizde olan tornadoya da hortum denir.

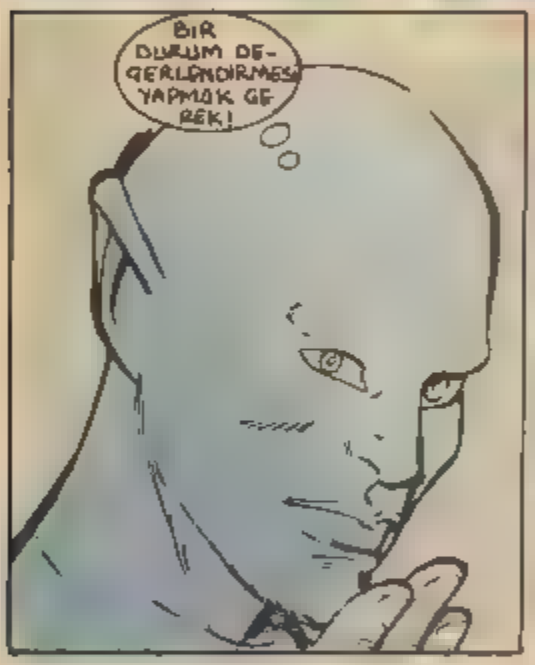



UÇAK BULUTLARDAN SIYRILMAYI BAŞARMIŞTI AZ ÖTEDE, YOĞUNLAŞMIŞ SU BUHARINDAN OLUŞAN, KUNIS DENIZ SUYUNDAN MEYDANA GELMIŞ IZLENIMI VEREN BIR HORTUM YÜKSELIYORDU. 48

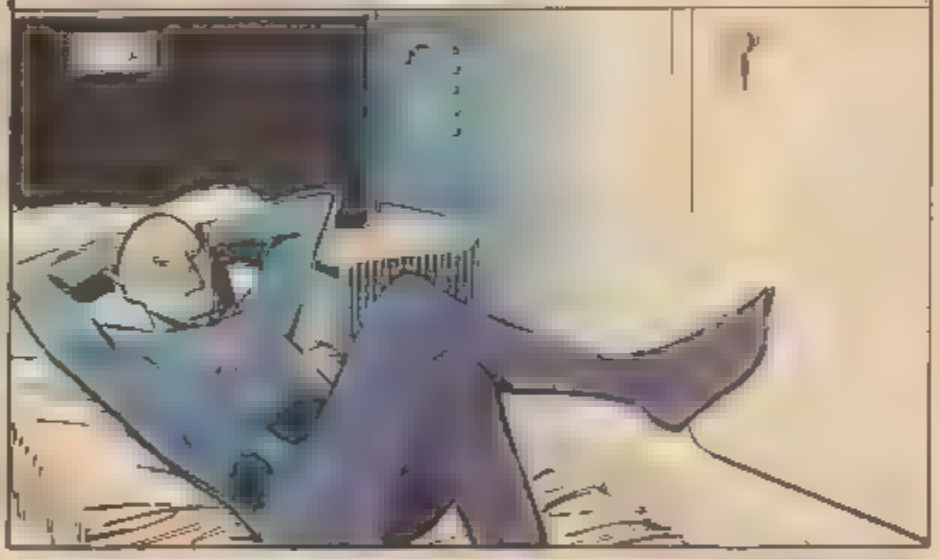


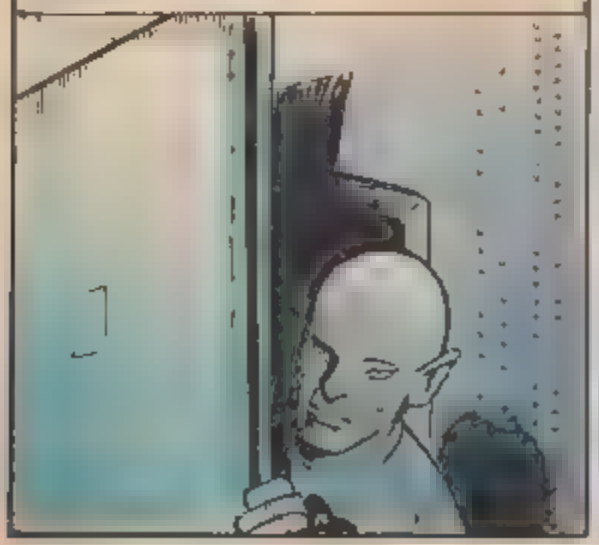
HUBERTUS ÖLÜM SAÇAN BULUTLA UĞRAŞIRKEN, PROTEO DA GEMİNİN İÇİNDE GÖZLERDEN UZAK BİR KÖŞE BULMUŞTU ŞİMDİYE KADAR, KİMSE YABANCILIĞININ FARKINA VARMAMIŞTI AMA YİNE DE PROTEO TEDİRGİNDİ OLDUĞU HUZURSUZLUĞU ÖNLEYEMİYORDU

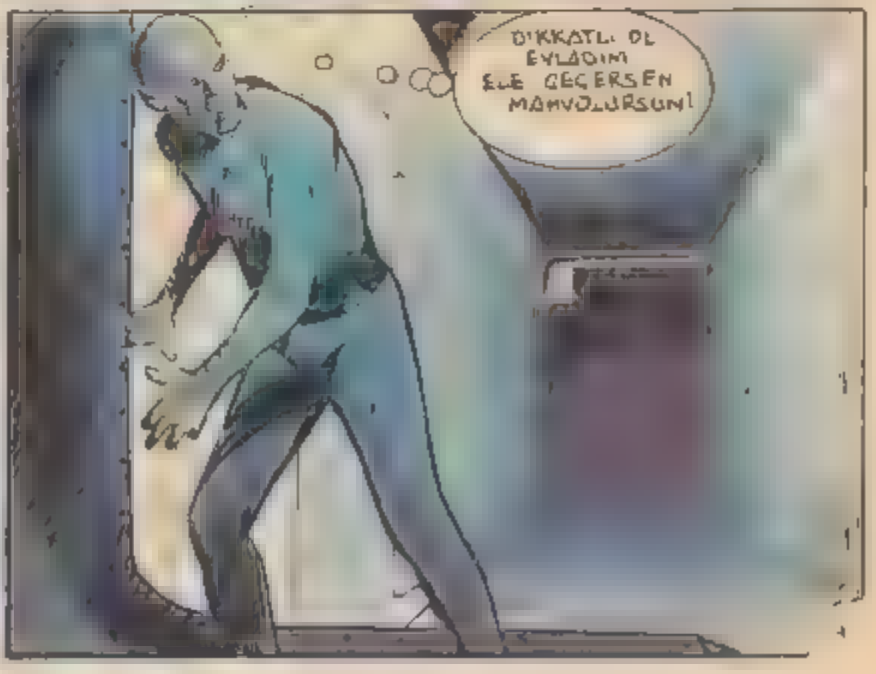



NEREDEN GELİYORLARDI? NE YAPMAK İSTİYORLARDI? PROTEO ŞİMDİKİ BİLGİLERİ YANYANA GETİRİYOR, FAKAT BU SORULARI CEVAPLANDIRMAYI BAŞARAMIYORDU



YARIM SAAT KADAR DÜŞÜNDÜKTEN SONRA PROTEO YERİNDEN DOĞRULUP, DIŞARIYA BİR GÖZ ATMAYI DENEDİ

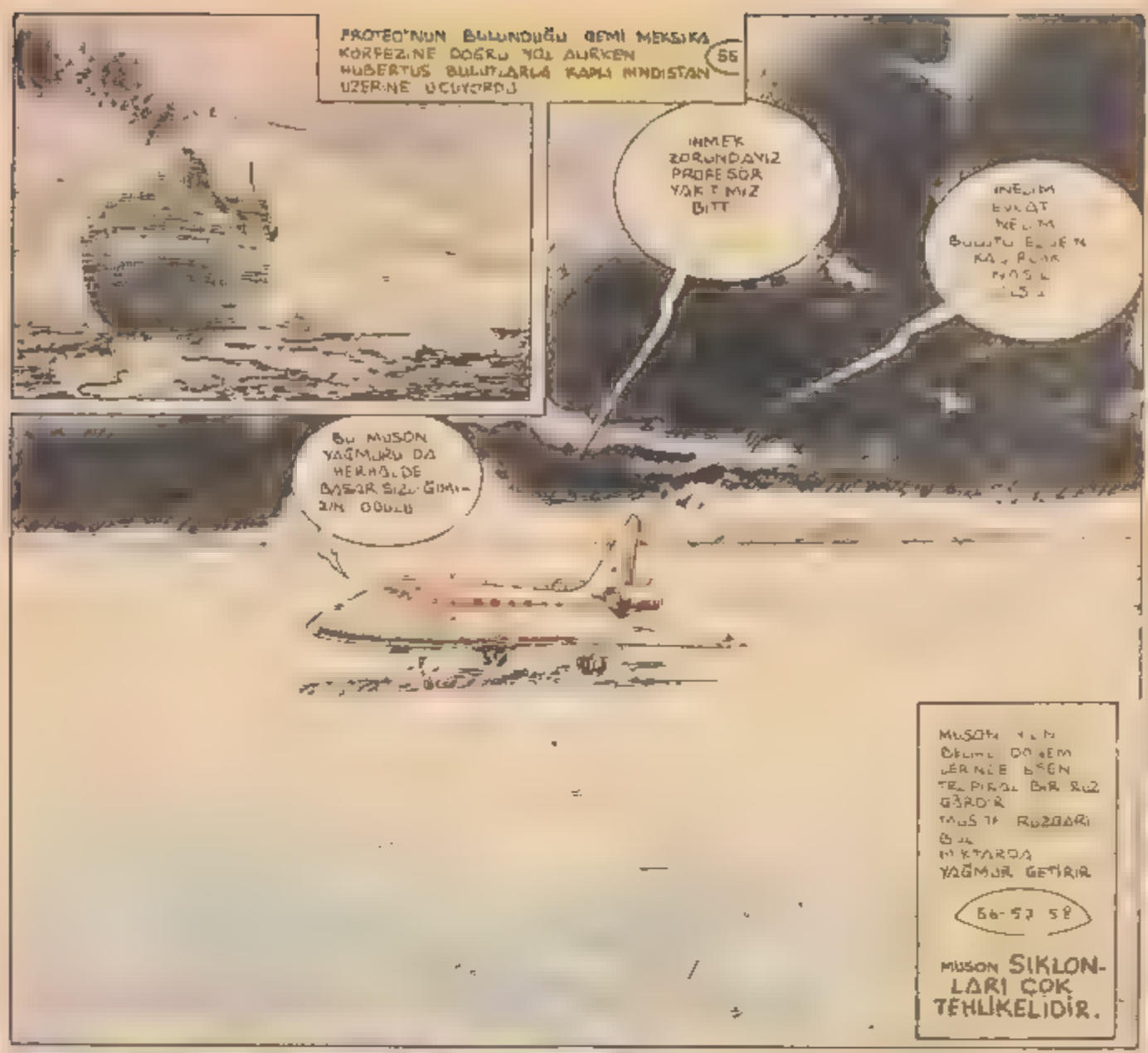


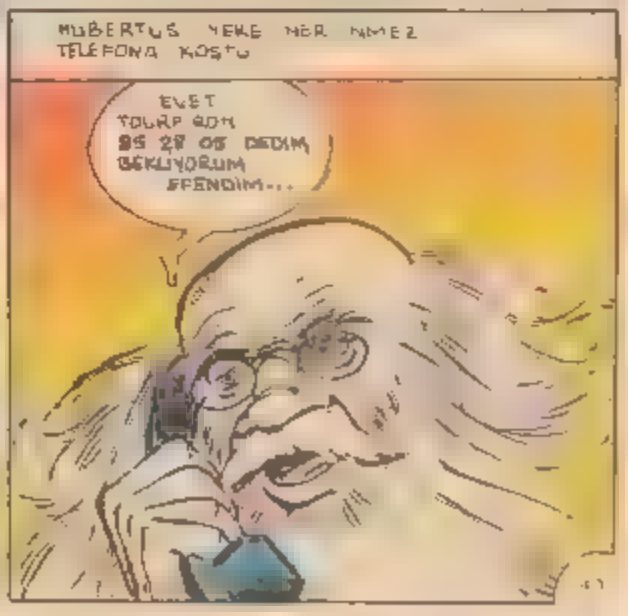


DENIZ ALTINDAKI SU YOLUNUN NASIL YAPTIKLARI ANLAŞILIYOR ŞIMDI
BU PÜSKÜRMENIN ALTI NOKTASI VAR
GAVAR ÜSTÜNLÜK SAĞLIYOR
?

52- Su Nedir? Havada asılı bir şekilde bulunan ve çoğu zaman gözle görülmeyen [illegible]

ADAM KAYGAN GÜVERTEDE SANKI KANATLANARAK UÇTU.
PROTEO HEMEN DENİZE BİR CAN SİMİDİ ATTI CAN SİMİDİNİN, BİR CENAZE ÇELENGİNE DÖNÜŞMEMESİ İÇİN DE TAYFALARA KAZAYI HABER VERDİ
DENİZE BİR ADAM DÜŞTÜ!
DENİZE BİRİSİ DÜŞMÜŞ
ALT GÜVERTEDEN BAĞIRIYORLAR
MAKİNALARI DURDURAYIM MI KAPTAN?
HAYIR!
KİMSE ÖLÜP BİTENİ ÖĞRENMEDEN GERİ DÖNMEMEK YARAR VAR!
YUKARIDAKİ DENİZCİLERLE AŞAĞIDAKİLER SİRİUS YAPIYORLAR ANLAŞILAN



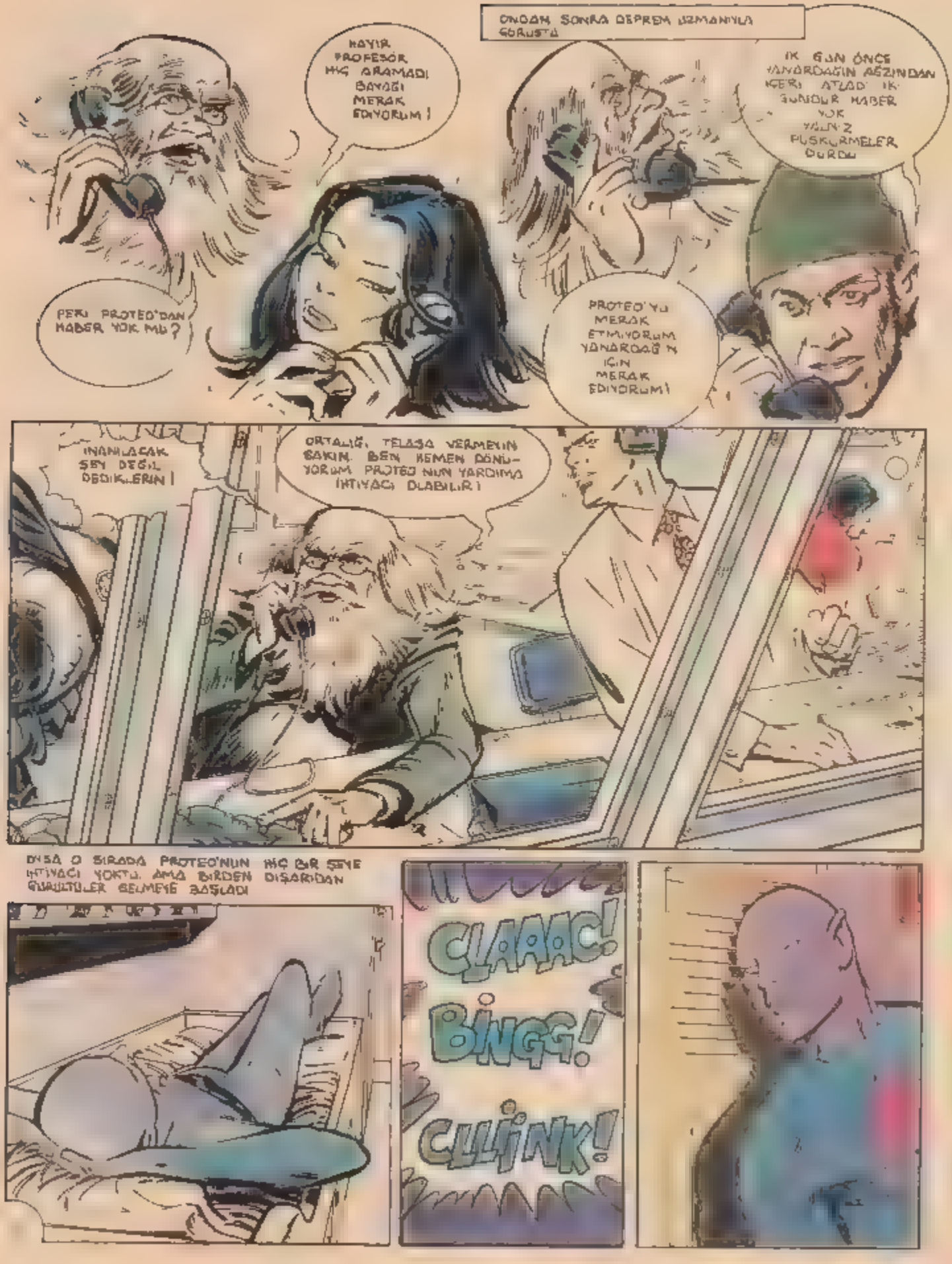



55- Bulut nedir? [illegible]

56- Musonlar [illegible]

57- Siklon [illegible]

58- Siklonlara neden ad konur? [illegible] yapıcı siklon, üzerinde yaşadığı [illegible]


ONDAN SONRA DEPREM UZMANIYLA GÖRÜŞTÜ
HAYIR PROFESÖR HİÇ ARAMADI BAYAĞI MERAK EDİYORUM!
PEKİ PROTEO'DAN HABER YOK MU?
İK GÜN ÖNCE YANARDAĞIN AĞZINDAN GERİ ATLADI İKİ GÜNDÜR HABER YOK YALNIZ PÜSKÜRMELER DURDU
PROTEO'YU MERAK ETMİYORUM YANARDAĞ N İÇİN MERAK EDİYORUM!
İNANILACAK ŞEY DEĞİL DEDİKLERİN!
ORTALIĞI TELAŞA VERMEYİN SAKİN. BEN HEMEN DÖNÜYORUM PROTEO NUN YARDIMA İHTİYACI OLABİLİR!
ONSA O SIRADA PROTEO'NUN HİÇ BİR ŞEYE İHTİYACI YOKTU. AMA BİRDEN DIŞARIDAN GÜRÜLTÜLER GELMEYE BAŞLADI
CLAAAC!
BİNGG!
CLLİNK!

HERKESİN BİR DOLABI OLMALI YANILMADAN DOLABIMI BULMALIYIM
TAMAM BU DOLAP BENİM DOLABIM

PROTEO'NUN VUCUDUNU BİR ELEKTRİK AKIMI KAPLADI

BASIN ÖNÜNDEKİ DURUM KARŞISINDAKİ KENDİ DİLİNDE ŞÖYLE DİYORDU "SERSEM, BURASI BENİM DOLABIM BAZOR! SÖYLEYİP GERİ YOLLAYACAĞIM SENİ BİR TUHAFLIĞIN OLDUĞUNU ANLAMIŞTIM ZATEN!"

PROTEO DENİLEN ŞEY ANLAMAMAKLA BİRLİKTE AZARLANDIĞINI KAVRAMIŞTI. PİŞMANLIK VE UTANÇ DUYUYORMUŞ GİBİ DAVRANMAYA GAYRET ETTİ.

ŞENİN DOLABIN BU!

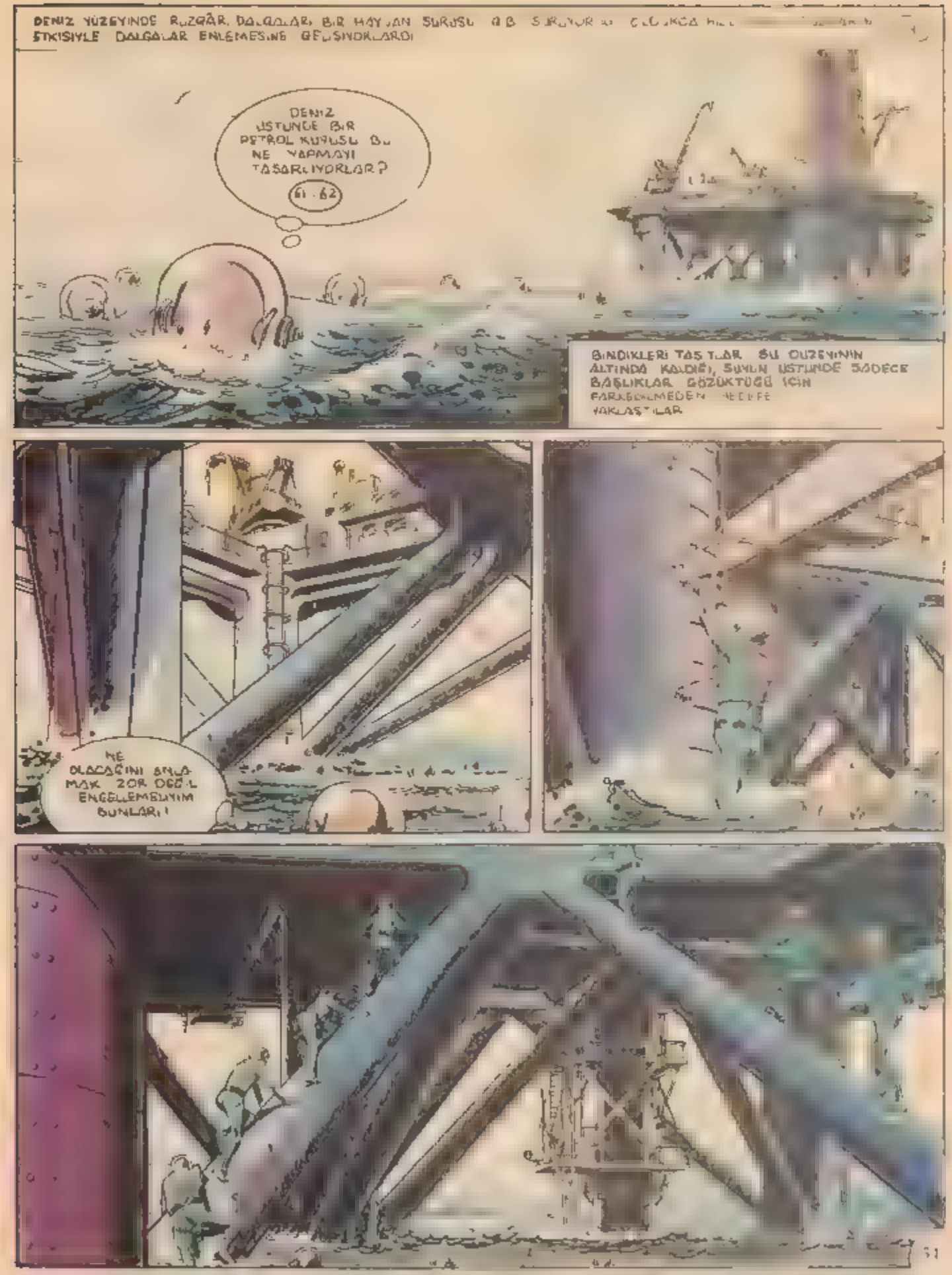
GÖZDEN KAÇIRMA ŞUNU.

NİKİ SÜZY BU HALE DÜŞTÜĞÜMÜ GÖRMEDİ ÇOK UTANIRDIM YOKSA

NEFRETE TANIK OLDU.
KENDİNİ TUTMASA ÜSTÜNE ATLAYIP ORADA DERSİNİ VERECEKTİ
CLAONG!

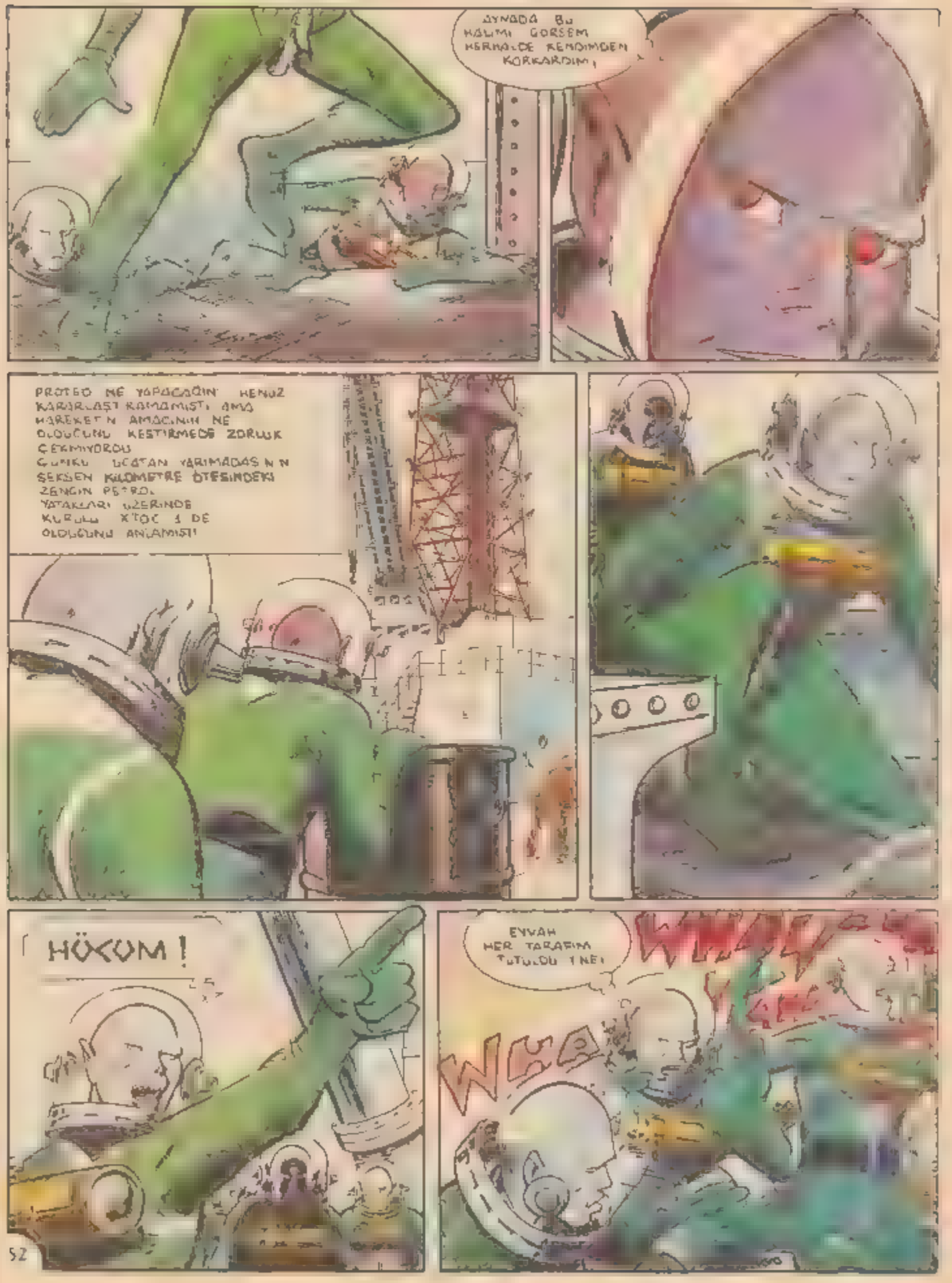
59- Okyanuslarda renklilik. Denizlerin en düşük sıcaklığı yılın en soğuk [illegible]

60- İnsan denizlerin dibine varabilmiştir 100 metre kadar derinlikte serbest hareket edilebilir, bu da ancak oksijen tüplü dalgıç elbisesiyle olabilir




61- Madde araştırmalarının çalışmaları: Yararlı bir maddenin araştırması [illegible] zamanda ol[illegible]

62- Jeolojik araştırmanın geleceği: Sanayi tesislerinin enerji [illegible] ve seyyar gereksinimi [illegible]


AYNADA BU HALİMİ GÖRSEM KENDİMDEN KORKARDIM!
PROTEO NE YAPACAĞIN HENÜZ KARARLAŞTIRAMAMIŞTI AMA HAREKETİN AMACININ NE OLDUĞUNU KESTİRMEDE ZORLUK ÇEKMİYORDU GÜNKÜ UCATAN YARIMADASININ SEKSEN KİLOMETRE ÖTESİNDEKİ ZENGİN PETROL YATAKLARI ÜZERİNDE KURULU XTOC 1 DE OLDUĞUNU ANLAMIŞTI
HÖKÜM!
EYVAH HER TARAFIM TUTULDU YNE!
WHOOF
WHA

WHAW
WUWWW!
KALKMAM LAZIM! KALKMAM LA ..
EVET AMA BU GARIP KILIKLI KOMANDOLARIN ASIL AMACI NEYDİ?

PROTEO NUN YÜREĞİNİ GARİP BİR KUŞKU KEMİRİYORDU TIPKI OFİZİN KİNİN KEMİRİP BİR YALVAR MEYDANA GETİRMESİ GİB MEKSİKA KORFEZİNİN BÜYÜK BİR BÖLÜMÜNÜ KAPLAYAN KITA SAHANLIĞI ÜZERİNDEKİ KUYU ARACILIĞIYLA KOMANDOLAR DÜNYA İÇİN ÇOK TEHLİKELİ BİR SİLEME GİRİŞİMİNDELERDİ (63) (64)

YAPILAN İNCELEMELER DÜNYADAKİ PETROL KAYNAKLARININ BUGÜNKÜ TÜKETİM HIZIYLA 2002 YILA KADAR TÜKENECEĞİNİ GÖSTERMEKTEDİR PETROLÜN YERİNİ ALACAK OLAN NÜKLEER ENERJİ YAPIMI PETROL ARAŞTIRMALARININ YANI SIRA PETROL İŞÇİLERİ DE İNCELEME KONUSU OLMAKTADIR (65) (66)

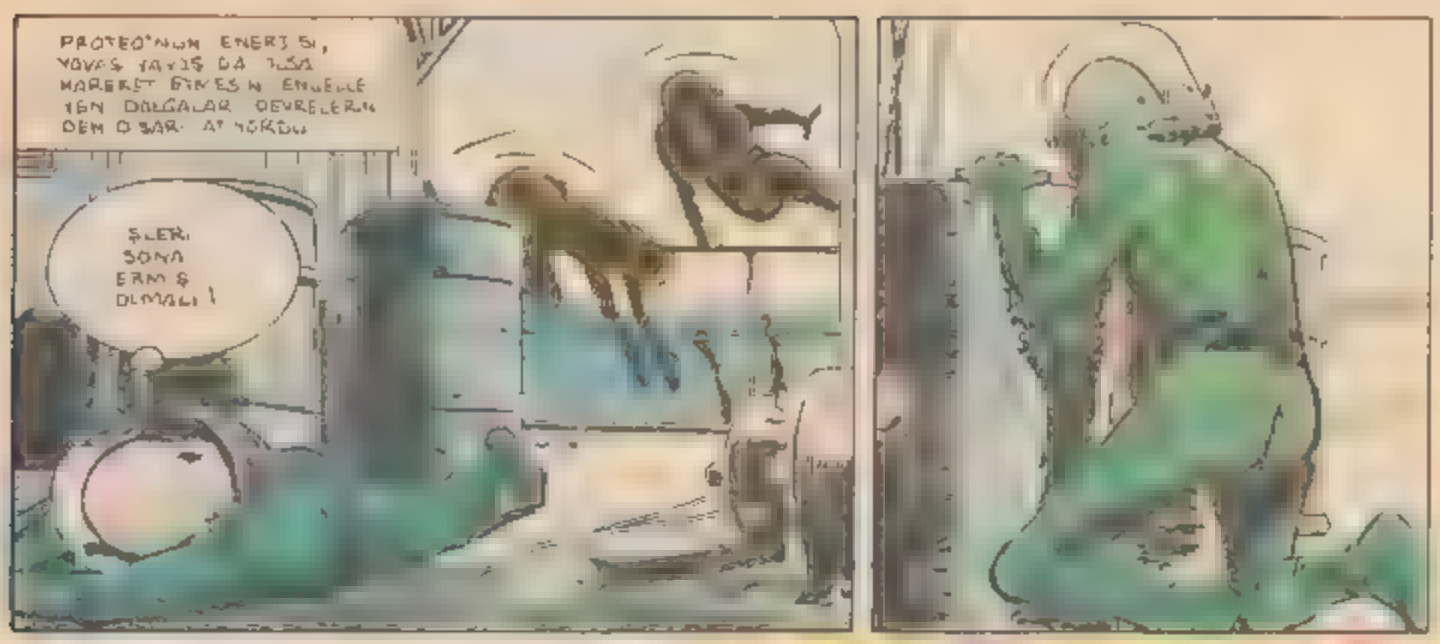
BURGU MAKİNASI 3627 METRE DERİNLİĞE ULAŞMAK ÜZEREYDİ.

KOMANDOLAR HIZLA BAĞLADILAR SURATLI KAÇIŞLARI TEHLİKENİN BÜYÜKLÜĞÜNÜ GÖSTERİYORDU

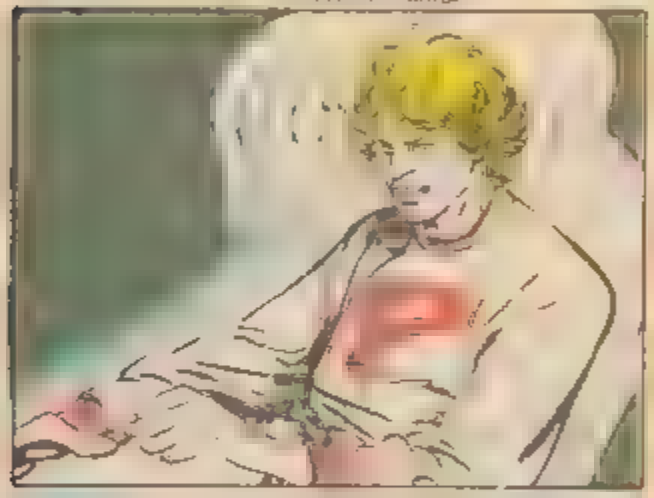
1 Bir kara parçası [illegible] Karanlık [illegible] bir kayboluş. Bundan ötürü bir kara parçası ölümsüz

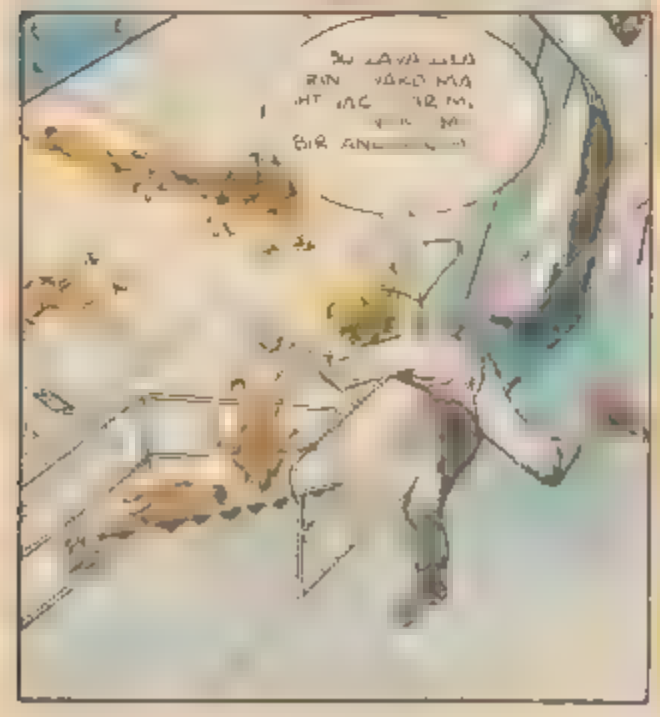
2 Petrol nedir? [illegible] organizmaların [illegible] ortaya çıkar

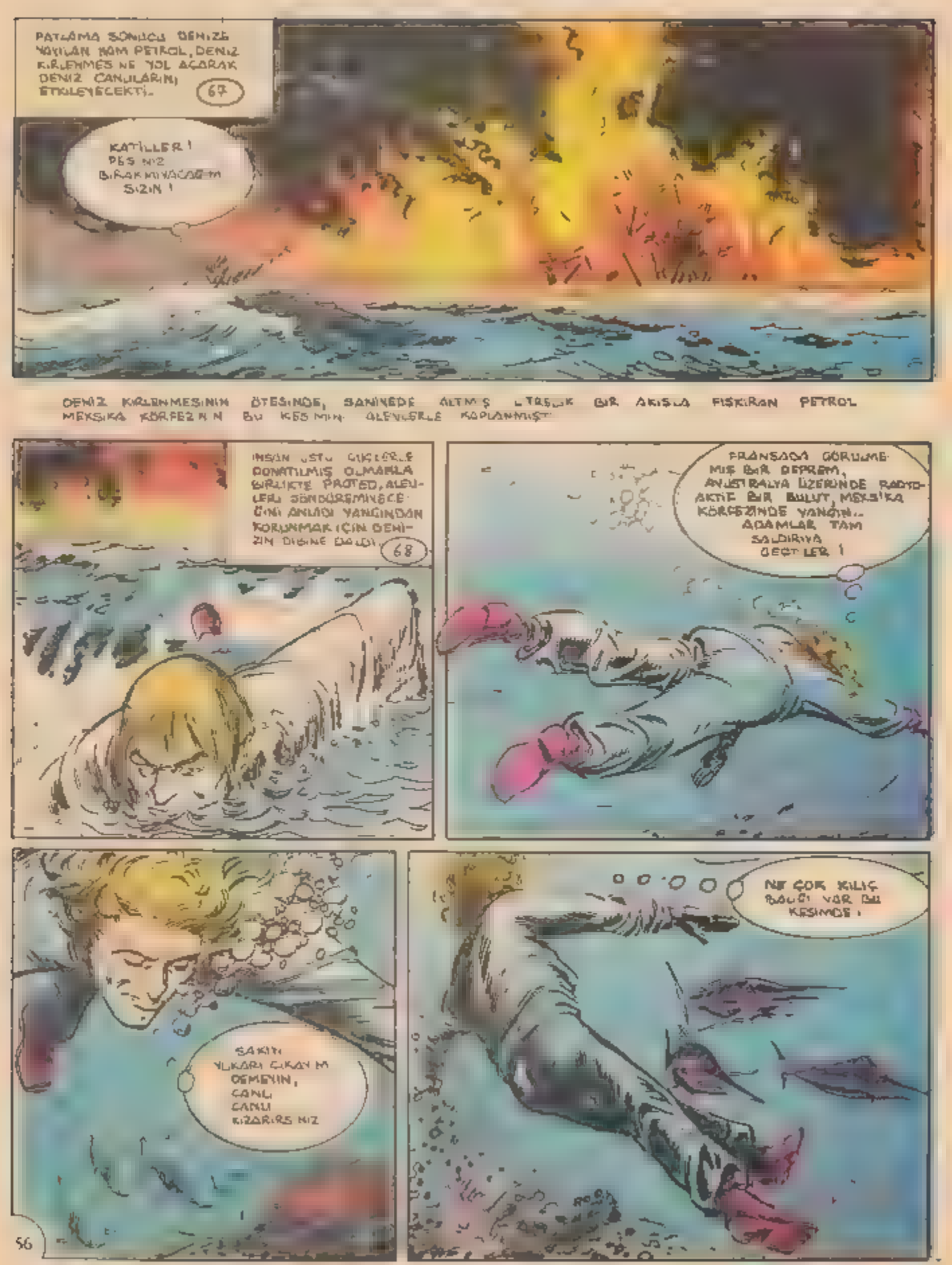
3 Kömür nedir? [illegible]




VÜCUDUNDAKİ ZARARLI DALGALARDAN KURTULUNCA... PROTEUS BİR TÜRLÜ YENİ SÖNDÜREMEDİĞİ KUVVETİ ÇEKMEYİ YA KARAR VERDİ










57 Hidrokarbürler yoluyla kirlenme: Karbonda hidrojenin oluşturduğu beş çeşit hidrokarbür denir. Hidrokarbürlerle kirlenme 3 şekilde olur.

68- Kullanılmış suları arıtma yolları: 6 çeşit arıtma yolu vardır.

PROTEO DURARSAM DAN KARAR VERDİ BALIK KILIÇINA GÜZEL BİR SAATTE 100 KİLOMETRE HIZLA DENİZİN DİBİN DE YOL ALACAĞI TEHLİKESİZ BİR BİÇİMDE DENİZ ALTI DÜNYASINI YAKINDAN TANIYABİLECEKTİ

?

PROTEO SAATLER BOYUNCA DENİZ ALTI AKINTILARDA, YOSUN NEHİRLERİ AKINTILARDA, OTOYOLLARDA GİDEN BİR OTOMOBİL HIZIYLA YOL ALDI. DENİZ ALTI DÜNYASININ BİTİMSİZ GÜZELLİKLERİNİ VE ÇEŞİTLİ CANLILARINI GÖRDÜRTEN SONRA, DENİZ KİRLENMESİNE KARŞI İNSANLARIN NİÇİN YETERİ KADAR ÖNLEM ALMADIKLARINA BİR DAHA ŞAŞTI

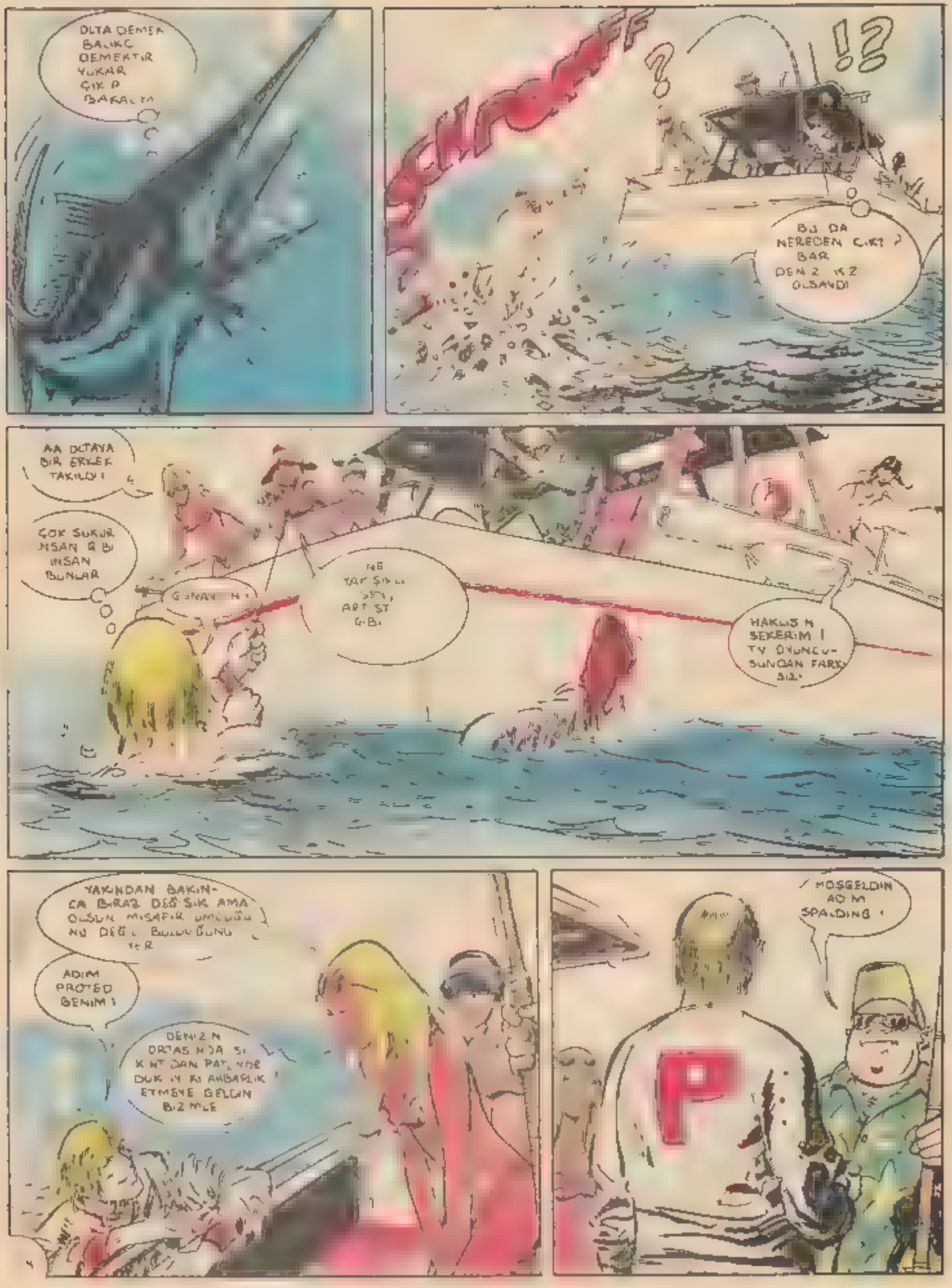
59

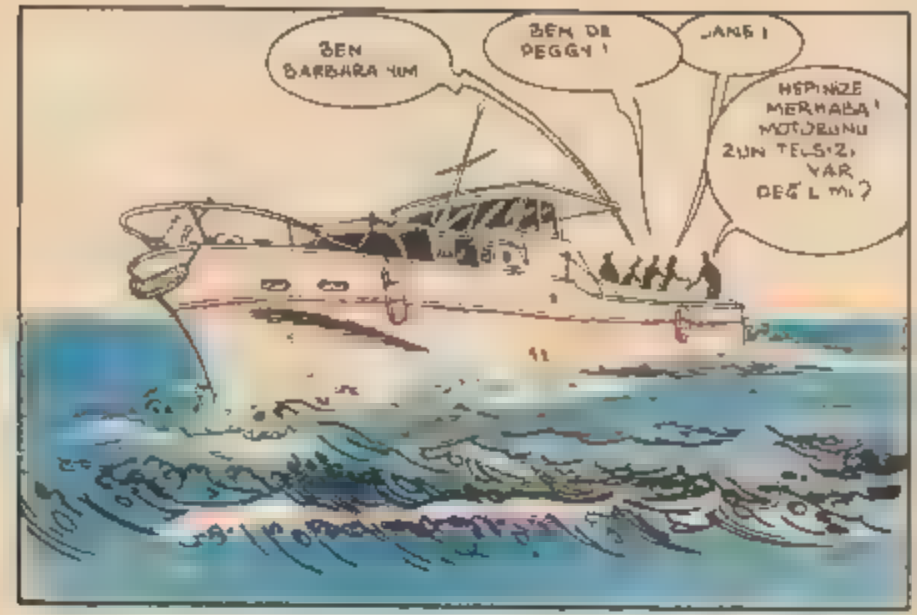
MERSEYDEN ÖNCE BİR TELEFON SESİ DUYMAK HABER VERMELİ SONRA DA PROTEOYU BULMALI!

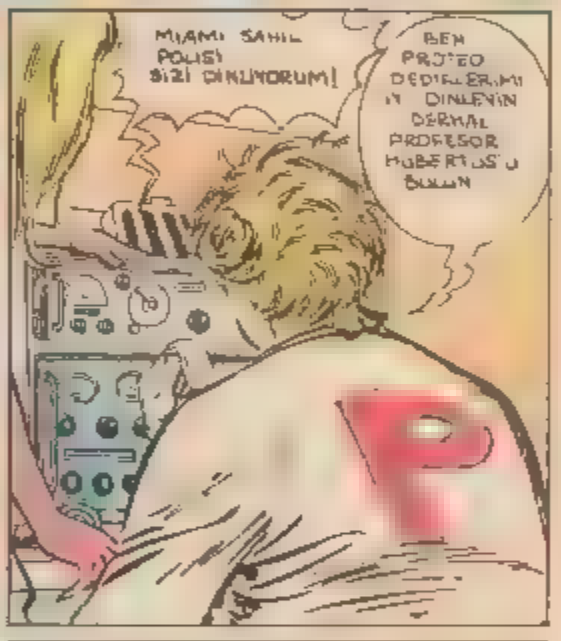
BU DA NE

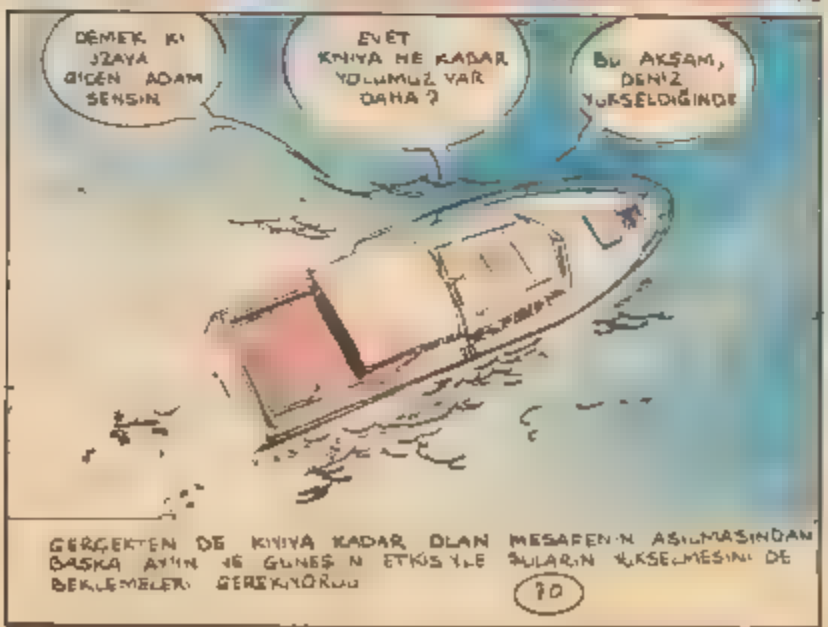
57

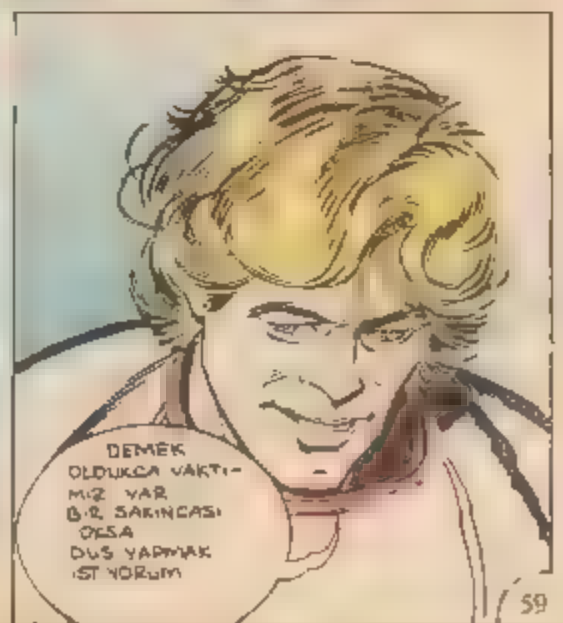
59 Sudaki canlılar üzerinde zehirli ve tehlikeli maddelerin yarattıkları etkiler ve bunlara karşı


DLTA DEMEK BALIK DEMEKTİR YUKARI ÇIKIP BAKALIM
SHOOFF
?
!?
BU DA NEREDEN ÇIKTI BAR DENİZ KIZI OLSANDI
AA OKTAYA BİR ERKEK TAKILDI!
ÇOK ŞUKUR İNSAN GİBİ İNSAN BUNLAR
GÜNAYDIN!
NE YAPIŞIKLI ŞEY, ARTIST GİBİ
HAKLISIN SEKERİM! TV ÖNÜNDEKİ-SUNDAN FARKSIZ!
YAKINDAN BAKINCA BİRAZ DEĞİŞİK AMA OLSUN MİSAFİR GELDİĞİ NE DEĞİL BULDUĞUNU YER
ADIM PROTEO BENİM!
DENİZİN ORTASINDA SİKİNTIDAN PATLAMAK DURUMUNDAKİ ARKADAŞLIK ETMEYE GELDİN BİZİMLE
HOŞGELDİN AQ M SPALDING!
P

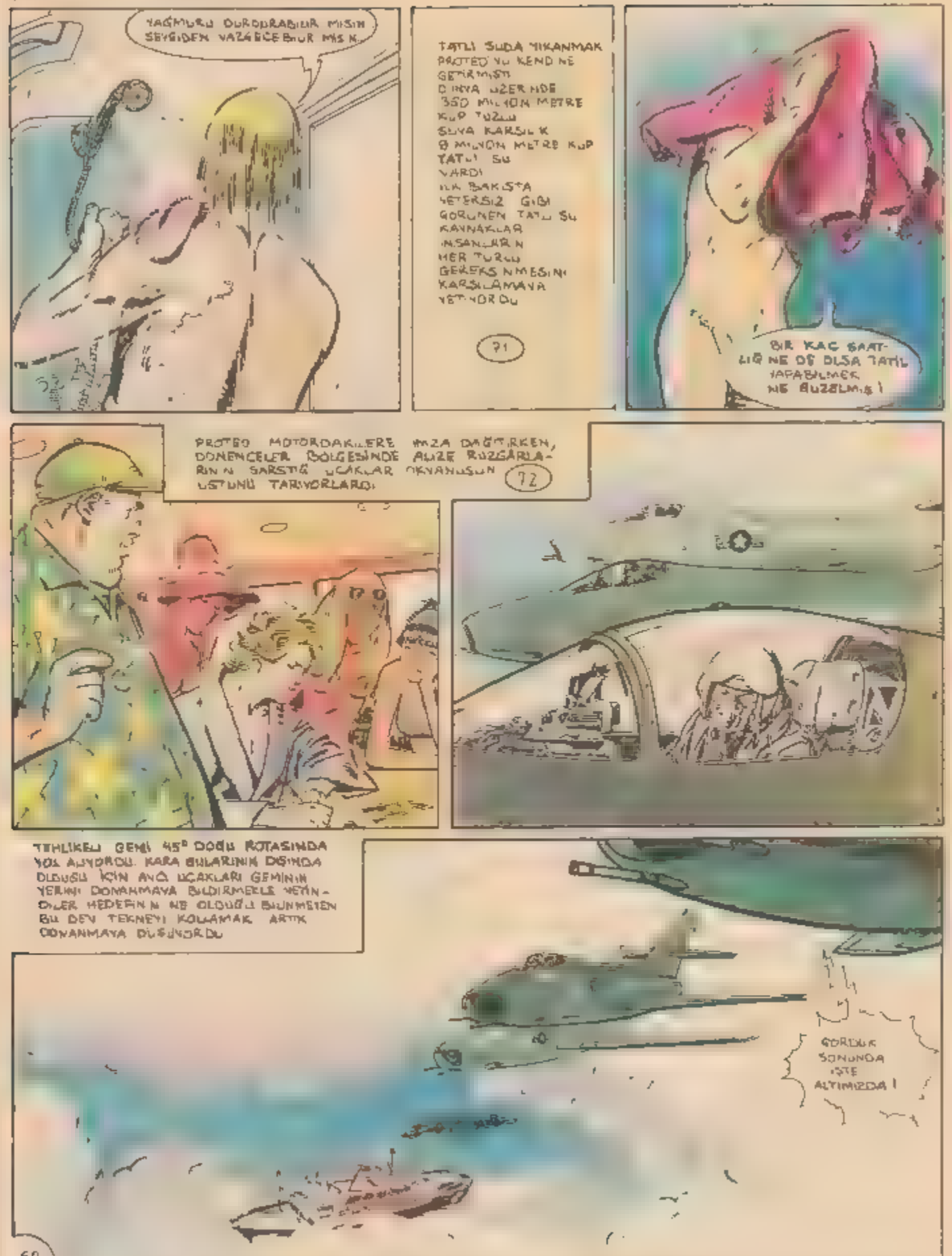





(1) Gelgit neden olur? Ay ve Güneş, deniz yüzü üzerinde çekme etkisi yaparlar. Bu yüzden okyanus kıyılarında su seviyesinde bir yükselme yapar. Gelgit bu nedenle oluşur.

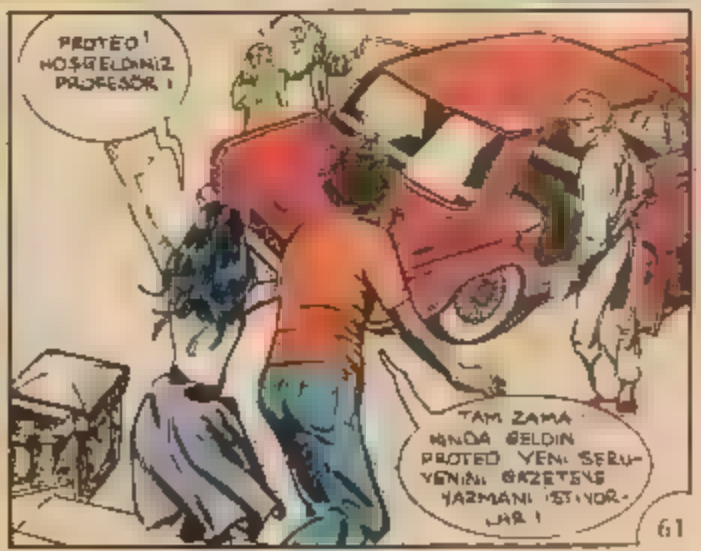





71. **Tatlı sular nerede bulunur?** Tatlı sular 35 milyon km³ dolaylarındadır. Bunların büyük kısmı kutuplarda buzullar arasında, ancak 9 milyon km³'ü yeraltı ve yerüstü kaynaklarında bulunur.

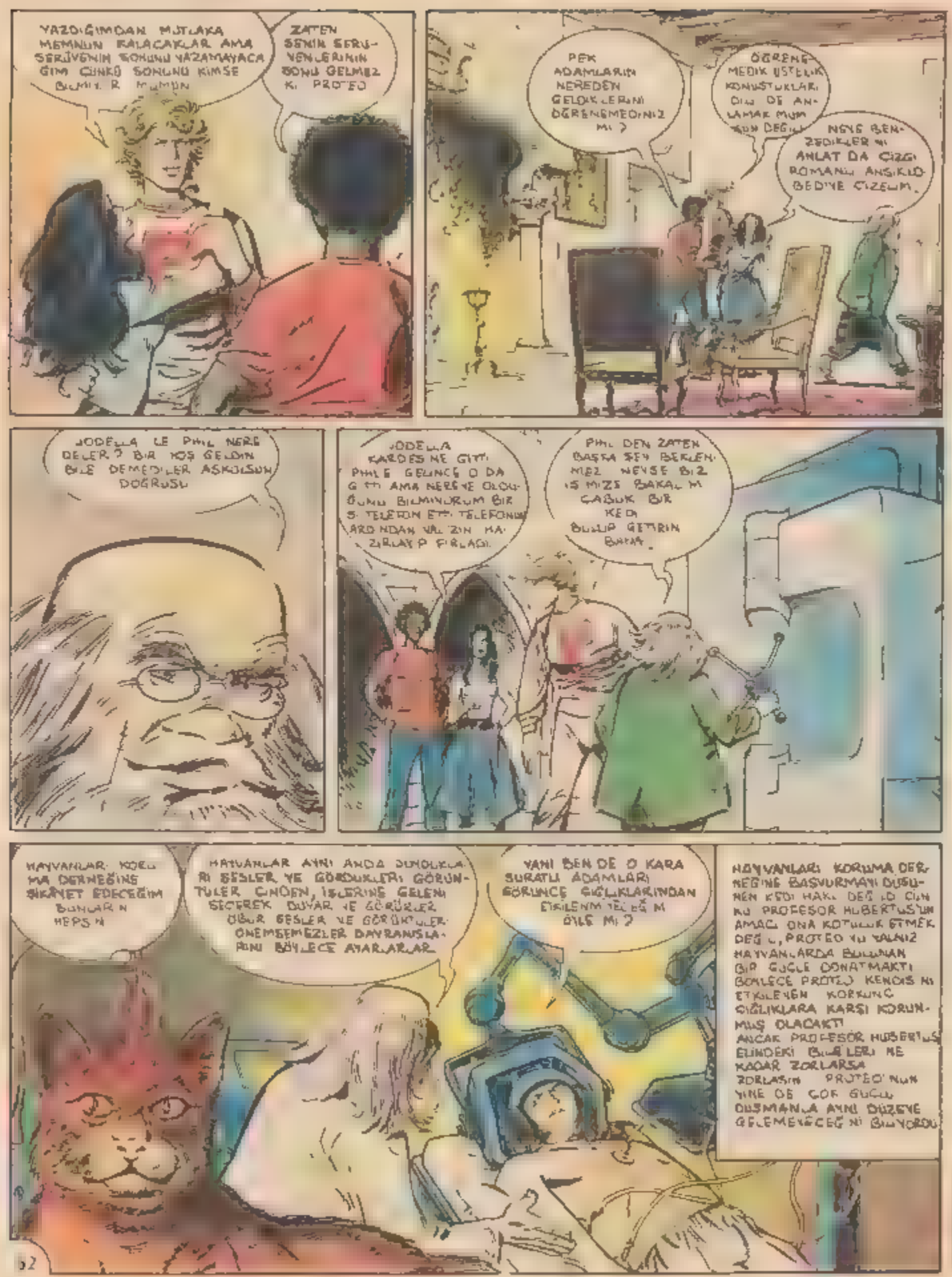
72. **Tropikal bölgelerin rolü.** Tropikal bölgeler en çok güneş ışınları alan bölgeler olduklarından dolayı dünyanın en sıcak kısımlarıdır. Okyanus ve deniz suyunu buharlaştırarak bulutların oluşmasını sağlarlar.

BÖYLECE PROFESÖR HUBERTUS İLE PROTEO TOURPIRON SATOSUNA DÖNDÜLER YİNE AMAÇLARLA ÇAVLANLARIN BİÇİMLENDİRDİĞİ BİR BÖLGEDE YER ALAN SATO GÖZLETİMİNDE KİŞİ DE İNSANLIĞA SALDIRI HAZIRLAYAN KOMANDOLARIN VEREBİLECEKLERİ ZARARI DÜŞÜNÜYORLARDI (73)






73- Akarsular zaman içinde değiştirebilir mi? Dünya yüzeyinin biçimlenmiş nde ırmakların rolü büyüktür Bir akarsu üç çeşit


YAZDIĞIMDAN MUTLAKA MEMNUN KALACAKLAR AMA SERÜVENİN SONUNU YAZAMAYACAĞIM ÇÜNKÜ SONUNU KİMSE BİLMİYOR MUMUN
ZATEN SENİN SERÜVENLERİNİN SONU GELMEZ Kİ PROTEO
PEK ADAMLARIN NEREDEN GELDİKLERİNİ ÖĞRENEMEDİNİZ Mİ?
ÖĞRENEĞ MEDİK ÜSTELİK KONUŞTUKLARI DİLİ DE ANLAMAK MÜMKÜN DEĞİL
NEYSE BENZEDİKLERİNİ ANLAT DA ÇİZGİ ROMANLI ANSİKLOPEDİYE ÇİZELİM.
JODELLA LE PHIL NERE DELER? BİR HOŞ GELDİN BİLE DEMEDİLER AŞKOLSUN DOĞRUSU
JODELLA KARDEŞİNE GİTTİ PHILE GELİNCE O DA GİTTİ AMA NEREYE OLDUĞUNU BİLMİYORUM BİR TELEFON ETTİ TELEFONUN ARDINDAN VALİZİNİ HAZIRLAYIP FIRLADI.
PHIL DEN ZATEN BAŞKA BİR ŞEY BEKLENMEZ NEYSE BİZ İŞİMİZE BAKALIM ÇABUK BİR KEDİ BULUP GETİRİN BANA.
HAYVANLAR KORUMA DERNEĞİNE ŞİKÂYET EDECEĞİM BUNLARIN HEPSİNİ
HAYVANLAR AYNI ANDA DUYDUKLARI SESLER VE GÖRDÜKLERİ GÖRÜNTÜLER ÜZERİNDEN, İŞLERİNE GELENİ SEÇEREK DUVAR VE GÖRÜRLER. ÖĞÜR SESLER VE GÖRÜNTÜLER ÖNEMSEMEZLER DAVRANIŞLARINI BÖYLECE AYARLARLAR.
YANİ BEN DE O KARA SURATLI ADAMLARI GÖRÜNCE ÇIĞLIKLARIMDAN ETKİLENMİŞİM ÖYLE Mİ?
HAYVANLARI KORUMA DERNEĞİNE BAŞVURMAYI DÜŞÜNEN KEDİ HAKLI DEĞİLDİ ÇÜNKÜ PROFESÖR HUBERTUS'UN AMACI ONA KÖTÜLÜK ETMEK DEĞİL, PROTEO'YU YALNIZ HAYVANLARDA BULUNAN BİR GÜÇLE DONATMAKTI BÖYLECE PROTEO KENDİSİNİ ETKİLEYEN KORKUNÇ ÇIĞLIKLARA KARŞI KORUNMUŞ OLACAKTI ANCAK PROFESÖR HUBERTUS ELİNDEKİ BİLGİLERİ NE KADAR ZORLARSA ZORLASIN PROTEO'NUN YİNE DE GÖR GÜCÜ DÜŞMANLA AYNI DÜZEYE GELEMEYECEĞİNİ BİLİYORDU

BU SIRADA CHAMONİX'DE .

KOLAY GELE BİLDİNİZ Mİ?

ORASINA BOŞ VER DOSTUM BENİ NİÇİN ÇAĞIRDIĞINI AÇIKLA HEMEN !

PHIL YOL BOYUNCA VICDANININ SESİNİ BASTIRMAYA ÇALIŞMIŞTI HUZURSUZLUĞU BİR TELEFONA YANLIŞ CEVAP VERMİŞ OLMAKTAN KAYNAKLANIYORDU. TELEFON EDENLER PROFESÖRÜ ARAMIŞLAR, PHIL DE KENDİSİNİ PROFESÖRÜN YARDIMCISI OLARAK TANITMIŞTI. BU DAVRANIŞINDA BELKİ DE PROTEE'YA KARŞI GİZLİDEN GİZLİYE DÜNDÜĞÜ KISKANÇLIK DA ETKİ OLMUŞTU. KENDİSİNİ RAHATSIZ HİSSEDİYORDU.

BU SİSTEMİN BU SEFER BİR ÇÖZÜM GETİRMESİ GEREK YOKSA GELECEK YIL HERKES AKDENİZ'DE BUZ PATENİ YAPAR !

NE KADAR ŞAŞIRTICI DEĞİL Mİ ? TEMMUZ AYININ ORTASINDAYIZ OYSA !

BÖYLE GİDERSE BİR KAÇ YILA KALMAZ BUZULLAR YAĞLERİ ÖRTER

74

ORALARA KADAR TIRMANIP NE YAPACAĞIM

REHBER MARC VAUCHER, BİR BUZULDA BUZLARIN AKMASINA KARŞILIK (GÜNDE 30 METRE, HATTA ALASKA GİBİ YERLERDE DAHA FAZLA), BUZULUN ÇOK AĞIR BİR BİÇİMDE, ANCAK BİNLERCE YILLIK BİR SÜREDE İLERLEDİĞİNİ YA DA GERİLEDİĞİNİ BİLİYORDU.

74

REHBER, PHIL'İN KAYITSIZLIĞI KARŞISINDA BİRAZ ŞAŞIRMIŞTI OYSA PHIL HAKSIZ SAYILMAZDI. ÇÜNKÜ MEVSİMLERİN BÖYLE BİRDENBİRE DEĞİŞMESİ İÇİN DÜNYANIN EKSENİ ÜZERİNDEKİ EĞİMİNİN DEĞİŞMESİ GEREKİRDİ.

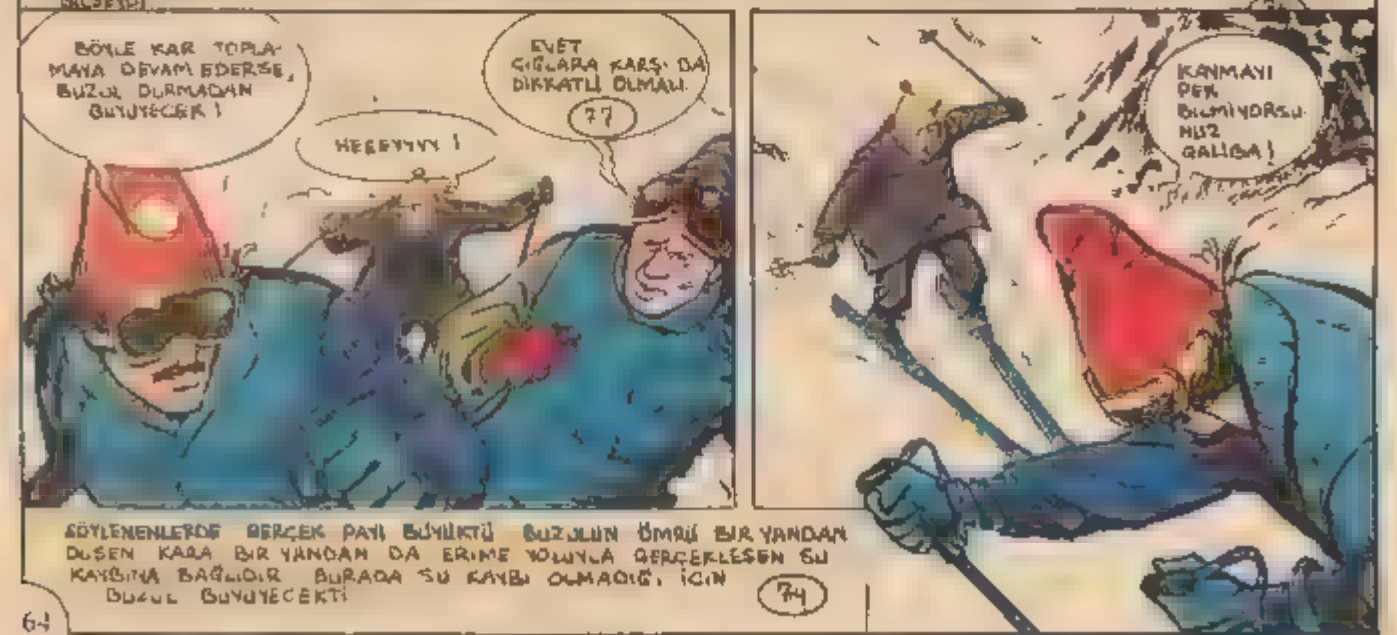
75

BURAYA GELMEKLE İYİ Mİ ETTİM KÖTÜ MÜ ETTİM ANLAYAMADIM DAHA

74- **Buzul nedir?** Buzul. Dünyanın erimeyen kardan sürekli olarak kış mevsiminde buzlanan bölgelerde yığılmış bir buz yığınıdır.

75- **Mevsimler neden olur?** Mevsimlere dünyanın Güneş çevresindeki hareketi yol açar.

PHİL'İN İKLİM KONUSUNDA BİRAZ BİLGİSİ OLSAYDI İÇİNDE BULUNDUĞU DURUMUN TEHLİKESİNİ ANLAMAKTA GECİKMEZDİ HİÇ OLMAZSA KAR KRİSTALLERİNİN ÜSTÜSTE BİRİKİLARAK İLKİN BUZUL KAR, SONRA DA BUZ MEYDANA GETİRDİKLERİNİ BİLSEYDİ.




SÖYLENENLERDE GERÇEK PAYI BÜYÜKTÜ BUZULUN ÖMRÜ BİR YANDAN DÜŞEN KARA BİR YANDAN DA ERİME YOLUYLA GERÇEKLEŞEN SU KAYBINA BAĞLIDIR BURADA SU KAYBI OLMADIĞI İÇİN BUZUL BÜYÜYECEKTİ (74)

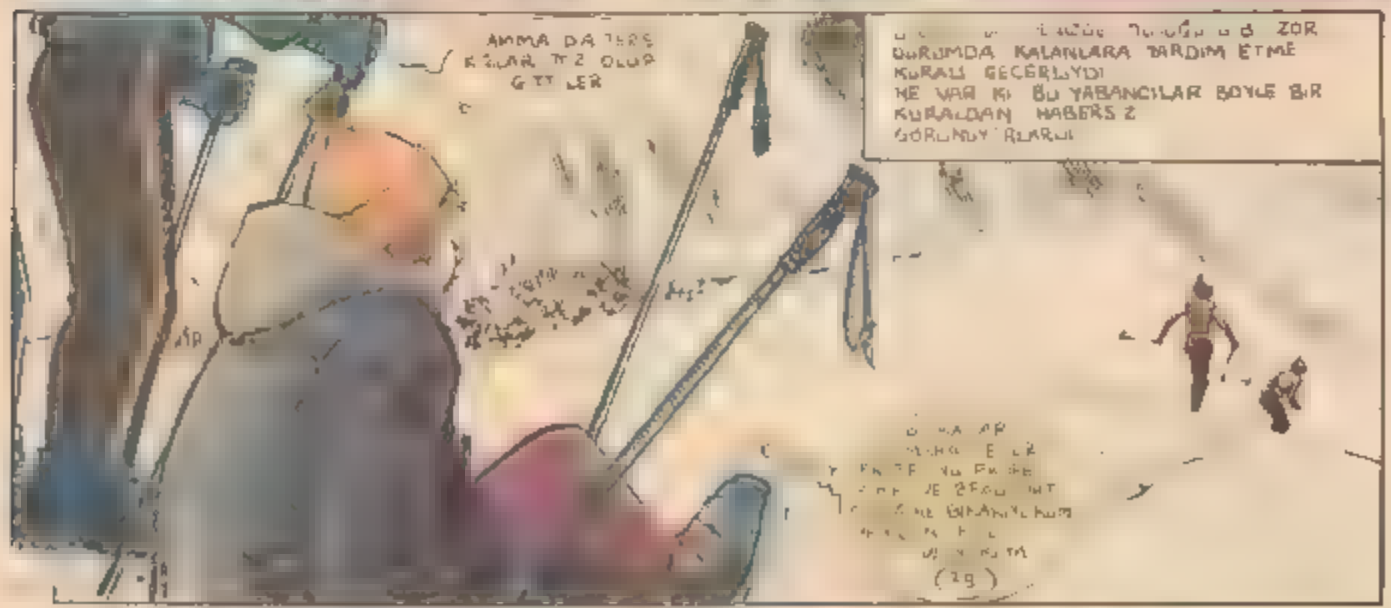


76- Kar nedir? Genelli[illegible] ile alt[illegible]gen ya da yıldız biçimi buz kristal[illegible]ının 50C'nin altında yağmasıdır

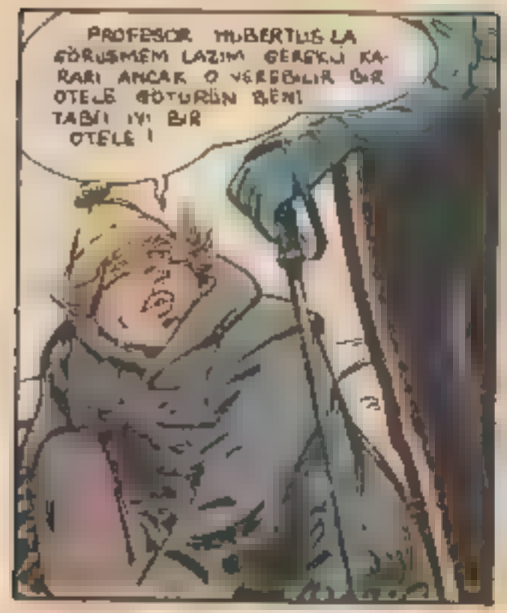
77- Çığ nasıl oluş? Yüzlerce ton ağırlığında bir kar kütlesinin saatte 100 km'yi aşan bir hızla dağın tepesinden düşmesiyle oluş

61

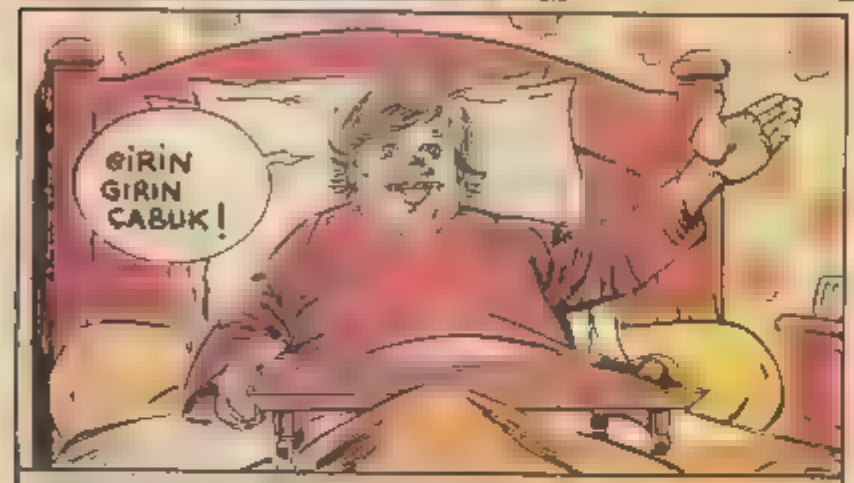
78- Buzul aydınlanması: [illegible] derecelendirmeye göre bilinir




dir- İnsan aklını değiştirebilir mi? Bugün insan nüfus artışı ve endüstrinin gelişmesi [illegible] değiştirdiği için [illegible] kirletir. Ozon tabakasının üzerindeki etkileri [illegible] bundan kalkarak [illegible] bundan ötürüdür ki yeryüzü bölgelerinde iklim düzensizlikleri görülür.

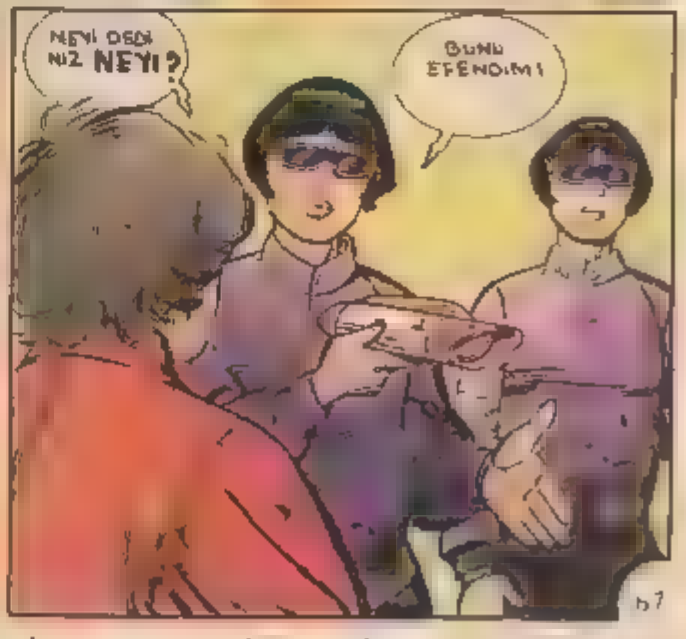


İNSANLARIN İKLİM OLAYLARINI DENETLEYEMEMELERİ GİBİ PHIL DE BİTİP TÜKENMEZ İŞTAHINI DENETLEYEMİYORDU 80




PHILIN İSTEKLERİ BİRBİR GERÇEKLEŞİYORDU BANYOSUNU YAPMIŞ, YATAĞA UZANMIŞ YEMEĞİNİ BEKLİYORDU. YEMEĞİN NE OLACAĞINI MERAK EDİYORDU ÇÜNKÜ, DAĞLARIN DENİZLERİN, ENLEMLERLE BOYLAMLARIN KİMİ ETKİLEMELERİ GİBİ, İKLİM DE İNSANLARI VE BESLENME BİÇİMİNİ ETKİLİYORDU

81 DEN 84 DE KADAR

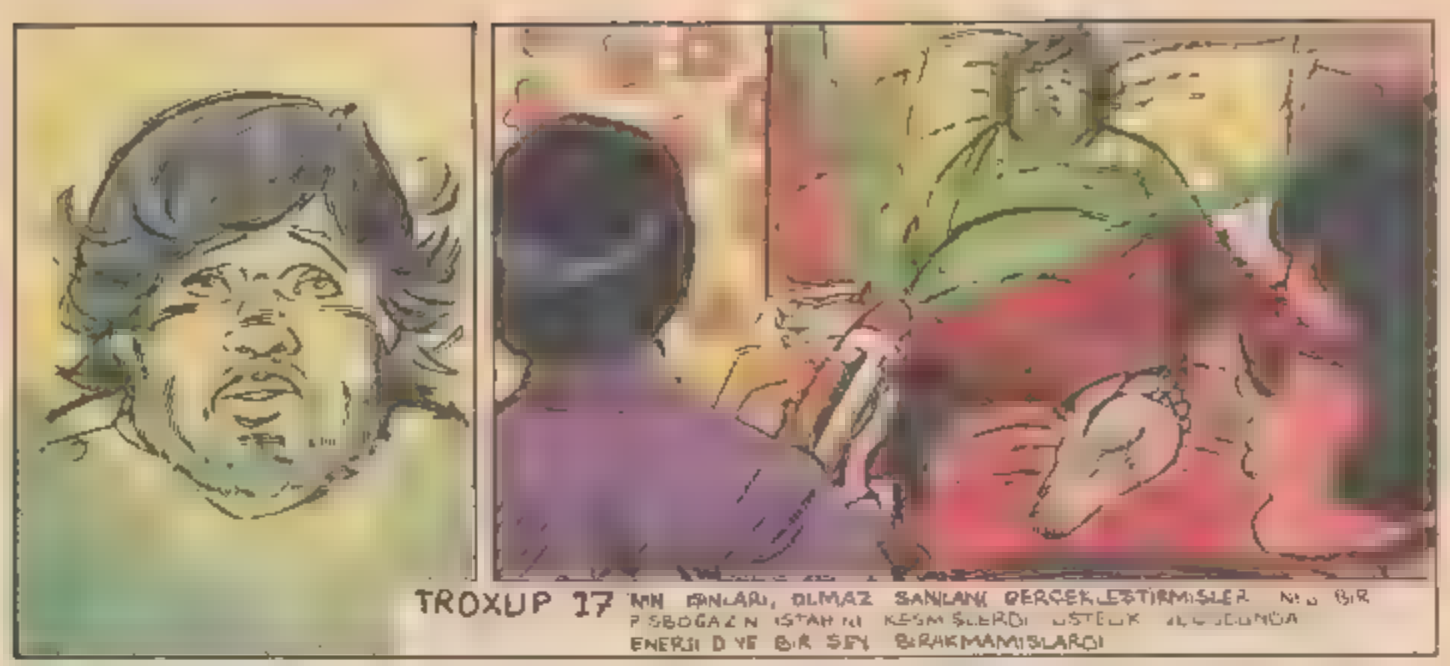



87

82- **Buz ve kar iklimi etkilemez?**: Dünyanın birçok bölgesinde Güneş ışınlarının mevsime göre değişmesi iklim üzerinde özellikle sıcaklıklar üzerinde etki yapar

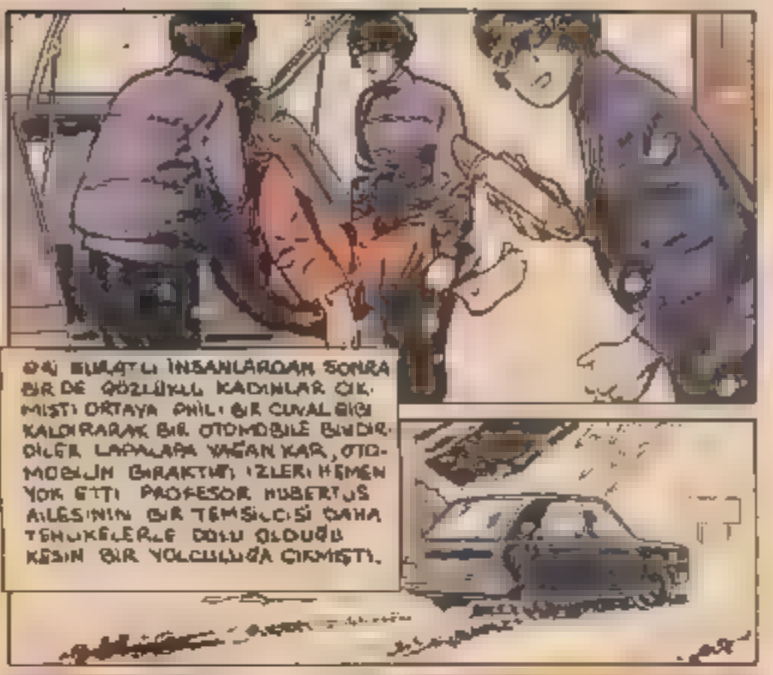
83- **Çöl iklimi Çöllerin özelliği gece ve gündüz arasında büyük bir sıcaklık farkı ve yağış azlığıdır**

84- **Çöller neden oluşmuştur?**: Çöllerin kaynağı iklim olaylarıdır


TROXUP 17 'NIN BANLARI, OLMAZ SANILAN GERÇEKLEŞTİRMİŞLER. NE O BİR
P.SBOĞAZ'N İSTANBUL KESİM'LERDİ. DİSTRİK MERKEZİNDA
ENERJİ D YE BİR ŞEY BIRAKMAMIŞLARDI

PHIL BOĞAZINA DUŞKUN
GU KADAR KORKUNÇ BİR DÜŞKÜ
DU UYKU BASMIŞTI. MASAL
LARDA BEŞİĞİ PERİLER TARAFI
DAN SALLANAN ŞEHZADELER G
Bİ UYK NDALMIŞ TATLI RÜYA
LAR GÖRMEYE BAŞLAMIŞ DİSA
GÖZLERİNİ AKALAYAN SERİDİ, BİR
AN YERE DÜŞÜP BİR YERİN KIRMA
TEHLİKESİYLE KARŞI KARŞIYA OL
DUĞUNU FARKEDERD.

PHIL, BU GÜZEL YÜZLÜ FAKAT DUYGUSUZ KADINLARIN ELİNDE OYUNCAĞA DÖNMÜŞTÜ. PHIL'İN YERİNDE GERÇEK PROTEO OLSAYDI KİM BİLİR DURUM NASIL OLURDU



AMMA MATRAK MÜDÜRÜNÜ DÜŞÜN MEKTEN VAZ GEÇMİŞ DÖMEZ
BEN SANA DEMEDİM Mİ ŞU MINCIK ÇEVRE MİZDE BİR BELA DOLAŞIYOR DİYE
PROFESOR PROTEO
PEKALA! HER ZAMANKİ GİBİ Ş DOLUMU YAPALIM PROTEO DEMEZSE BENLE MUMUNİ DE DAĞA GİDECEĞİZ!
BİRAZ ORSİYENE İHTİYACIM VAR ZATEN!
HEPİMİZ İÇİN ACI OLSUN
DERİ ETİNDEKİ KARBON DİOKSİT ORANININ İKİYE 2 ARTTIĞI KÜÇÜK BİR SABUN SUDE İÇİN DE OLSA TEMİZ HAVA SOLUMAK BÜYÜK BİR KAZANÇTIR ÜSTELİK ÇEVRE KİRLENMEDİĞİ KİM ETKİLERİ SULARDAKİ CANLILARI YENİDEN AYAĞA VE INSANIN SAĞLIĞINA ZARAR VERİR
35

PROFESÖR HUBERTUS İLE PROTEO YİNE ARA ARA GÖRÜŞLERE GİDİYORLARDI AĞUNDA PROFESÖR HUBERTUS PROTEO'NUN YALNIZ KALMASINI PEK İSTEMİYORDU AMA NE YAZIK Kİ, BAZEN İÇİNDE BULUNDUKLARI DURUM BU AYRILIĞI KAÇINILMAZ KILIYORDU

HUBERTUS İLE MUMUNI CHAMONIX'YE VARIR VARMAZ PHILIN KALDIĞI OTELE GİTTİLER AMA PHILIN ODASINDA BULUNAMADI OTELİ TERK ETMİŞTİ ÜSTELİK HİÇ BİR KİRASINI ÖDEMİŞ NE DE YEMEĞİNİ YEMİŞTİ YEMEK YEMEMİŞ OLMASI KAVRA ALAMET DEĞİLDİ

DURUMU HEMEN POLİSE HABER VERDİLER

ÖĞLEDEN SONRA DA BİRLİKTE BURAYA GELMİŞTİK!

İNŞALLAH İKLİM DEĞİŞİKLİĞİNİN MEYDANA GETİRDİĞİ DAVRANIŞ BOZUKLUĞUNDAN BAŞKA BİR ŞEY SÖZ KONUSU DEĞİLDİR BUZULLUN OLUMU SE DAHA YENİ KELİ BEŞİNCİ BİR BUZUL ÇAĞININ HABERCİSİ OLABİLİR

86-87

DÖRDÜNCÜ BUZ ÇAĞI GERİDE KALALI ÇOK OLMADIĞINDAN YENİ BİR BUZ ÇAĞI İNSANLIK İÇİN ÇOK ZOR OLUR GEÇMİŞ BİR ÇAĞIN İKLİM OLUMLU, O ÇAĞLA İLGİLİ ÇEŞİTLİ VERİLER DEĞERLENDİRİLEREK NİCELENİR

88

ÇEKİLİN ÖNÜMDEN!

BECERİKSİZ!

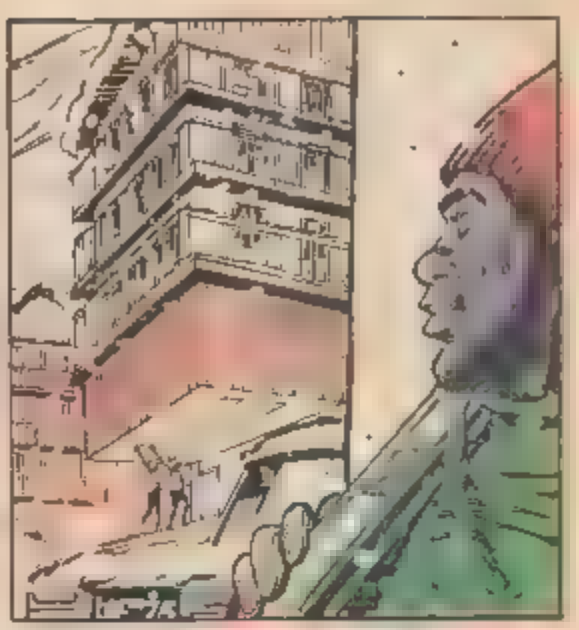
71

86- [illegible] buzulları, bryosfer Güneş enerjisini [illegible] detay durumları [illegible] metre [illegible] Retorikler

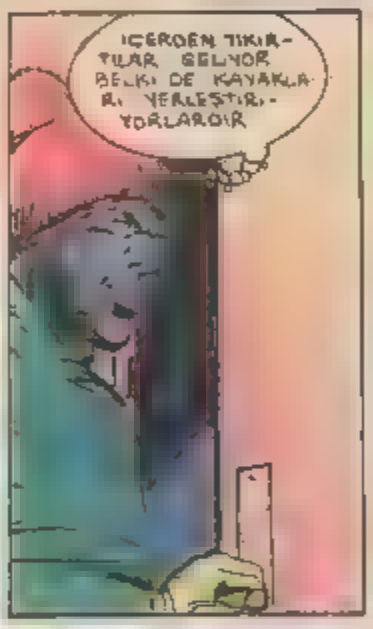
87- İklim [illegible] 1 [illegible] yükarıda bu [illegible]

88- Bugünkü çeşitli iklimler: Başlıca 7 iklim tipi var ar

YATTA İLERDEN DOĞRULMAYA ÇALIŞAN PROFESÖR HUBERTUS'UN BAKIŞLARI KIZIN KEMERİNİN TOKASINA VE ELDİVENLERİNE TAKILDI GÖRDÜKLERİ İNANILACAK GİBİ DEĞİLDİ
BU KIZIN TAŞIDIĞI İŞARETLER, KOMANDOLARIN TAKTIKLARI İŞARETLERİN AYNIYDI
HAYAL GÖRMÜYORUM YA!
MUMUN BU SEFER İKİ KIZIN ÜSTÜNE DÜŞTÜM
ŞANSLISIN PROFESÖR ÇOK GÜZEL KIZ!
GEÇMİŞ OLSUN BİR YERİNİZE BİR ŞEY OLMADI YA?
BU İKİ KIZIN PEŞİNDEN GİT SAKIN GÖZDEN KAÇIRMA
MUMUNU KIZLARIN PEŞİNDEN GİDERKEN, HUBERTUS DA EMNİYET MÜDÜRÜNE OLUMU ANLATTI
ANLATTIKLARINIZ İLGİNÇ BİZ DE SORUŞTURMAYA GEÇELİM
PEŞİMİZDEN GELİYORLAR



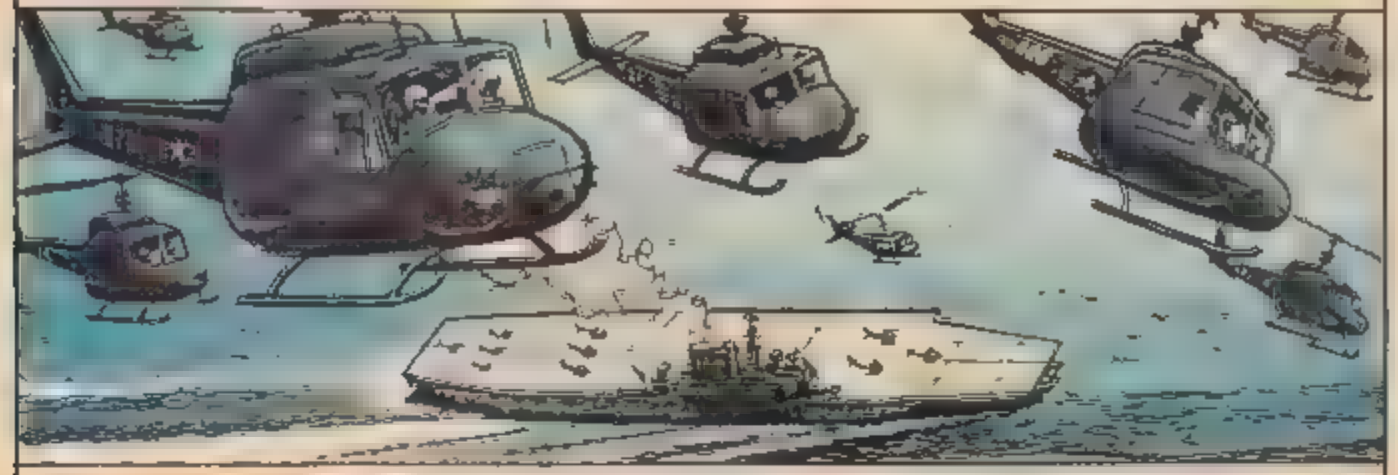
AYAK İZLERİ BİR KAPININ ÖNÜNDE SONA ERİYORDU KAPI KAPATILMAMIŞ YARI AÇIK BIRAKILMIŞTI, MUMUN NE YAPMASI GEREKTİĞİNİ KESTİREMEMENİN KARARSIZLIĞI İÇİNDEYDİ



BİRDEN MUMUNUN ÖNÜNDE KIRMIZI IKI IŞIN BELİRDİ ÇAPRAZLAMA KESİŞEN IŞINLARIN YATDIKLARI ISI, MUMUNİNİN YÜZÜNÜ YALADI YÜZÜ YANAN MUMUNİ TIZ BİR ÇIĞLIK ATMAK ZORUNDA KALDI KANI GERÇEKTEN YANMIŞTI.

PROFESÖR! PROFESÖR!
NAH GELDİ STE!
NESİ VAR BUNUN O KIZLAR BU HALE GETİRMEDİLER YA?
O KIZLARIN İŞİ OLMALI BU! GRİ SURATLI ADAMLAR NE YAPIYORLARSA BUNLAR DA AYNISINI YAPIYORLAR!
İÇERDELER KAÇIRMAYIN!
EVİ ŞAŞATIN
NE YAPTILAR SANA EVLAT?
BİLEMEYECEĞİM KIRMIZI IŞINLAR GÖRDÜM YALNIZCA!
BELKİ DE LASER IŞINLARINDAN DAHA GELİŞMİŞ BİR TEKNOLOJİ KULLANIYORLAR.
FENA YANMIŞ!
KAÇMIŞLAR ŞEF! YALNIZ KAPIDA VE GÖRDÜM DUVARLARINDA AÇAYİP İŞARETLER VAR
BARI PROTEO'NUN İŞİ RAST GİTSİN.

PROFESÖRÜN DİLEĞİNİ, ENTERPRISE UÇAK GEMİSİNDEN HAVALANAN BİRLİKLERİN KOMUTANI ALBAY DONOVAN DE PAYLAŞIYORDU KUŞKUSUZ



BİRLEŞMİŞ MİLLETLER GÜVENLİK KONSEYİ OLAĞANÜSTÜ BİR TOPLANTI YAPIP MÜDAHALE KARARI ALDIĞINDA, TEHLİKELİ GEMİ KIZILDENİZDEN ÇIKMAK ÜZEREYDİ

GEMİNİN ÜSTÜ ADETA BİR HELİKOPTER BULUTUYLA KAPLANMIŞTI SANKİ METEOROLOJİDE GÖRÜLEN SICAK BİR CEPHE SÖZ KONUSUYDU (39)

HELİKOPTERLER YAKLAŞIYOR KAPTAN!

SAYILARI ÇOK MU?

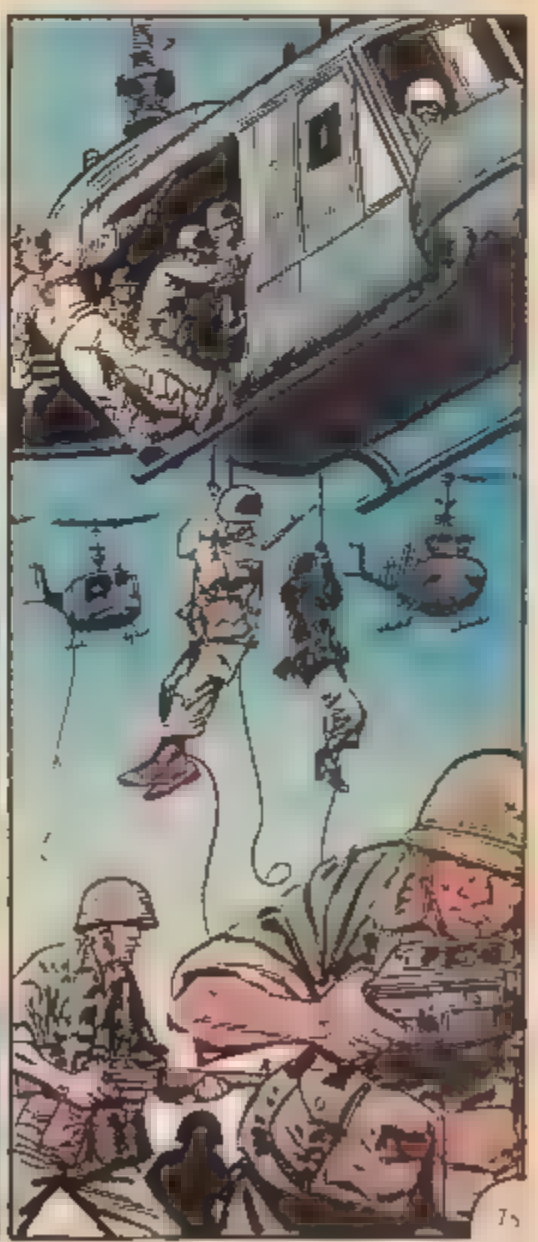
EVET KAPTAN!

GAZORA HABER VERİLSİN!

SEN BİR NUMARALI MANGADASIN PROTEDİ BİZE YOL GÖSTERECEKSİN TAMAM MI?

MAKİNALARINIZI DURDURUN DERHAL!

UYMUYORUZ! ULUSLARARASI SULARDAYIZ!



39- Meteorolojide cephe neye denir? Değişik iki hava kütlesini ayıran dar bölgeye cephe adı verilir

GEMİNİN GÜVERTESİNE İNMEYE BAŞLAYAN ASKERLER KARŞILARINDA KİMSENİN OLMADIĞINI GÖRDÜLER EN UFAK BİR SES BİLE DUYULMUYORDU ÜSTELİK

BU TARAFTAN!

BU YAPTIĞINIZA KORSANLIK DENİR SİZİN!

KAPAT ÇENENİ!

BURADAN!

ARADIKLARIMIZ ALT KATLARDA!

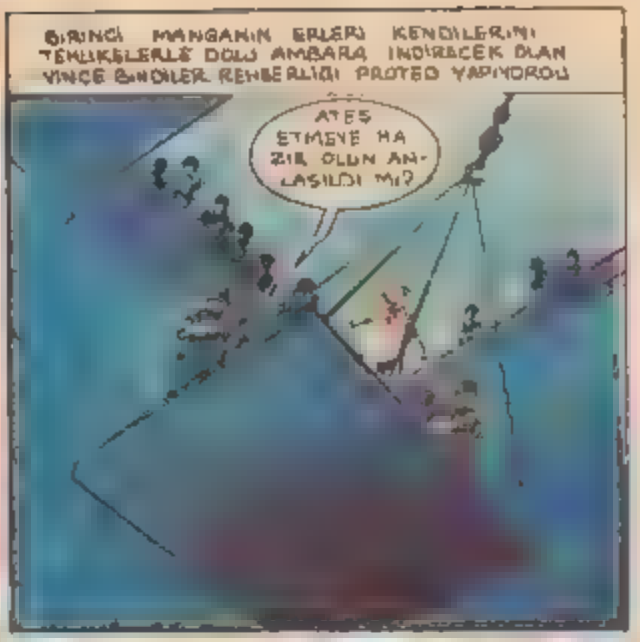
DİKKAT EDİN! AĞZINI AÇMASINA FIRSAT VERMEYİN!

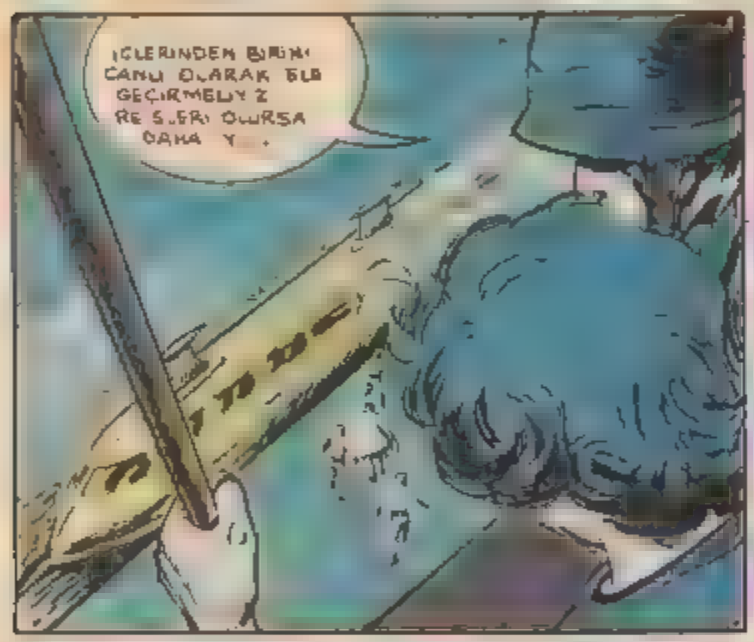
WHAMM

PROFESÖR HAKLIYMIŞ! ETKİLENMEDİM BU SEFER!

**90 Tuz kirlenme** Çevresel kirlenmelerin çoğu gözden uzakta bir yerde de olsa, amaç ile ilgisiz kirlenme süreçlerinin artmasından ileri gelmektedir.

VİNÇLERİ ÇALIŞTIRIN!
HEPİMİZ YÜKLEME VİNCİNE BİNİYORUZ ALBAYIM!


BİRİNCİ MANGANIN ERLERİ KENDİLERİNİ TEHLİKELERLE DOLU AMBARA İNDİRECEK OLAN VİNÇE BİNDİLER. REHBERLİĞİ PROTEO YAPIYORDU
ATEŞ ETMEYE HAZIR OLUN ANLAŞILDI MI?


İÇLERİNDEN BİRİNİ CANLI OLARAK ELE GEÇİRMELİYİZ RESİMLERİ OLURSA DAHA Y...

ORADALAR! UYUŞTURUN HEPSİNİ!

KATİL HERİFLER SİZİNLE HESAPLAŞMA GÜNÜ GELDİ ARTIK!

PROTEO DÜŞMANIN ÖZELLİKLERİNİ BİLİYORDU. KENDİ GÜCÜNÜ DE BİLİYORDU. BÖYLE OLUNCA SONUCA ULAŞMAK ZOR DEĞİLDİ.

KILIÇ BALIĞI BİÇİMİNE GİRİP GAZORUN PEŞİNDEN GİTSEM Mİ ACABA?

AMA OLMAZ ASKERLER BENİM YARDIMIM OLMAKSIZIN GEMİDEN ÇIKAMAZLAR!

BİR AN ÖNCE GERİ DÖNELİM PATLAMA OLACAK!

PROTEO'YU TAKİP EDİN!

PAÇAYI ZOR KURTARDIK!

TABİİ Kİ PATLAMANIN GÜCÜ, DENİZ AKINTILARINA VE RÜZGÂRLARA YÖN DEĞİŞTİREN DÜNYANIN DÖNÜŞ GÜCÜ YANINDA BİR HİÇTİ. BUNUNLA BİRLİKTE HAVAYA UÇAN KOCA GEMİNİN YENİDEN DENİZ SULARINA DÜŞEN PARÇALARI BÜYÜK BİR AMATÖR OLUŞTURDULAR. SONRA KIZILDENİZ YİNE ESKİ HALİNE DÖNDÜ.

EVET ALBAY! TAM ZAMANINDA YAKALADIK ATLANTİPİ!

BU SIRADA SKRYLL KIZILDENİZİN DERİN SULARINDAKİ SAKİN YOLCU GÜNÜNÜ SÜRDÜRÜYORDU. KIZILDENİZ TEKTONİK BİR ÇÖKÜNTÜDEN OLUŞMASINA KARŞIN BÖLÜMÜ ARASINDA BULUNDUĞU İÇİN BİR SÜRE SONRA OKYANUS HALİ ALABİLECEKTİR

92 DEN 96 YA KADAR

BİZİM GİTTİĞİMİZ YERE KADAR GELEMEZLER NASIL OLSA!

UÇAKLAR SKYRLL'İN NEREDE OLDUĞUNU ANLAMAK İÇİN DENİZE SÜREKLİ OLARAK SONAR ATIYORLARDI

TAMAM! YERİ BELİRLENDİ!

NE KADAR DERİNLİKTE?

DERİNLİĞİ

HAY ALLAH BAĞLANTIMIZ KESİLDİ!



2 Okyanus nasıl doğar? Bir okyanus [illegible]

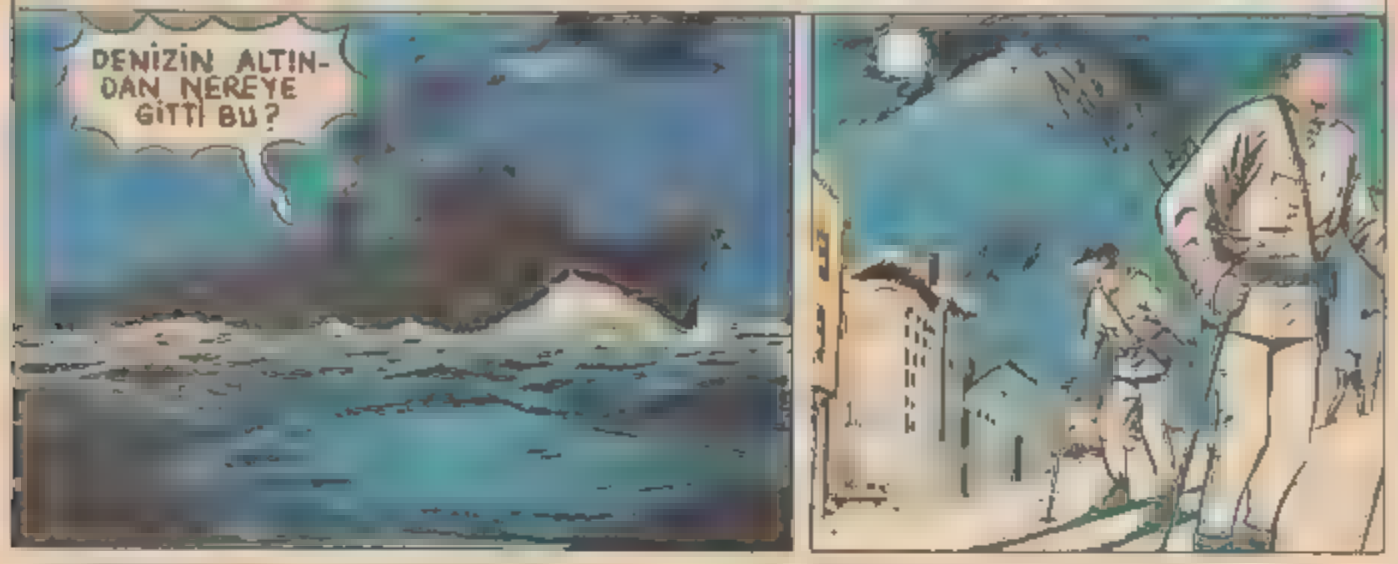
03 Bir okyanus yaşlanabilir mi? Bazı okyanuslar [illegible]

04 Jeoloji nedir? Jeoloji dünyanın yapısını [illegible]

05 Jeolojik düşünce nasıl gelişmiştir? Jeolojik [illegible]

06 Bir jeolog nasıl çalışır? Jeolog savaşları [illegible]

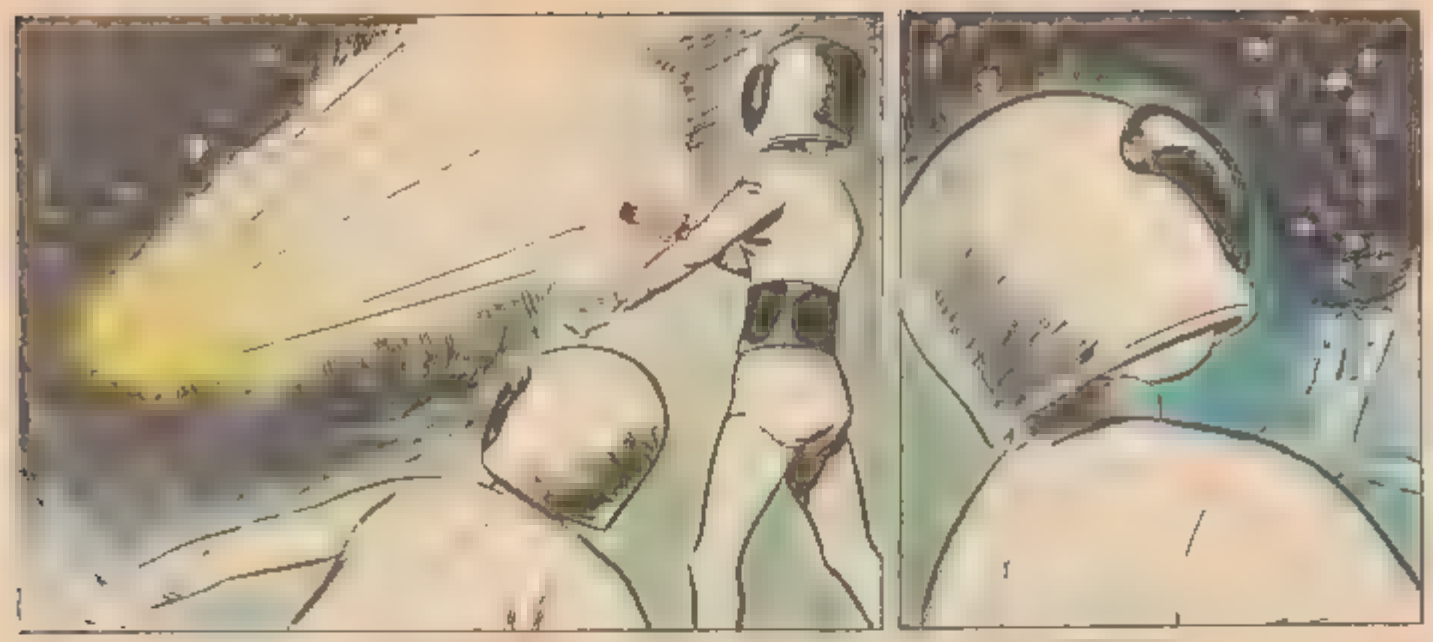
BÖYLECE KIZILDEN ZOEKI ÇALIŞMALARI DA CHAMONIX'DEKILER GIBI BAŞARISIZLIKLA NOKTALANMIŞ OLUYORDU.

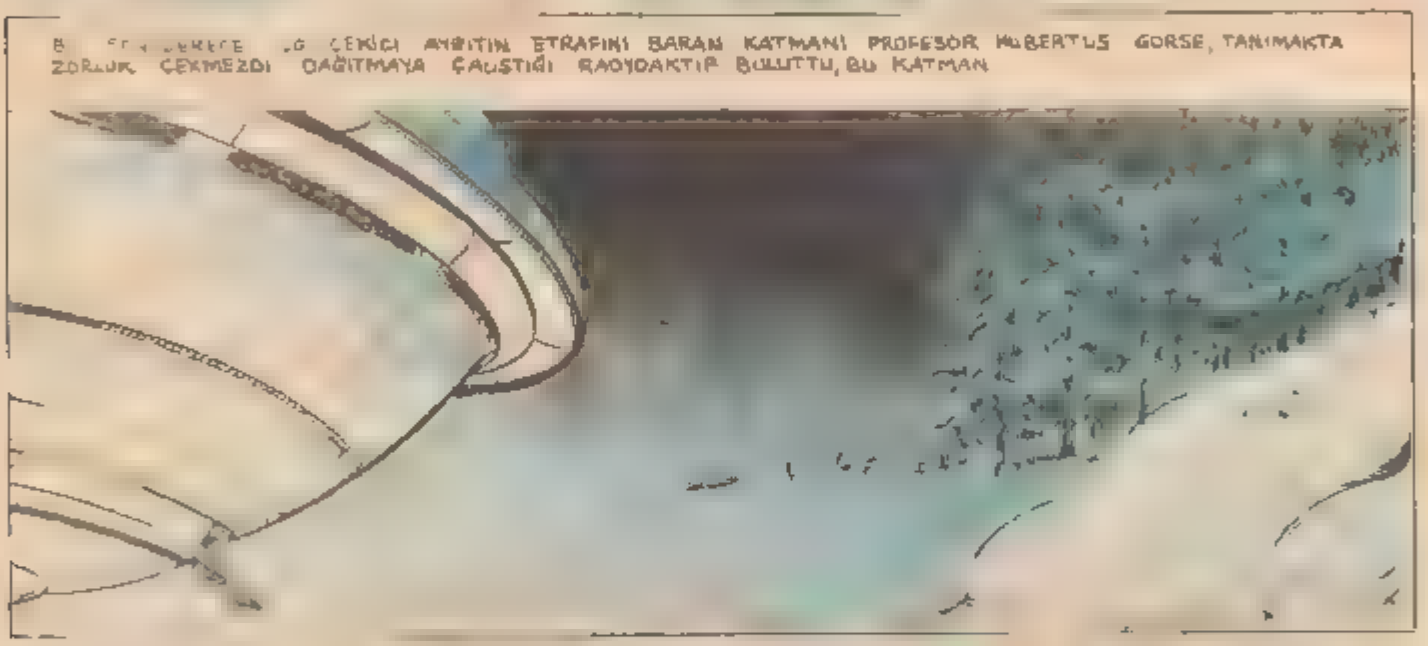


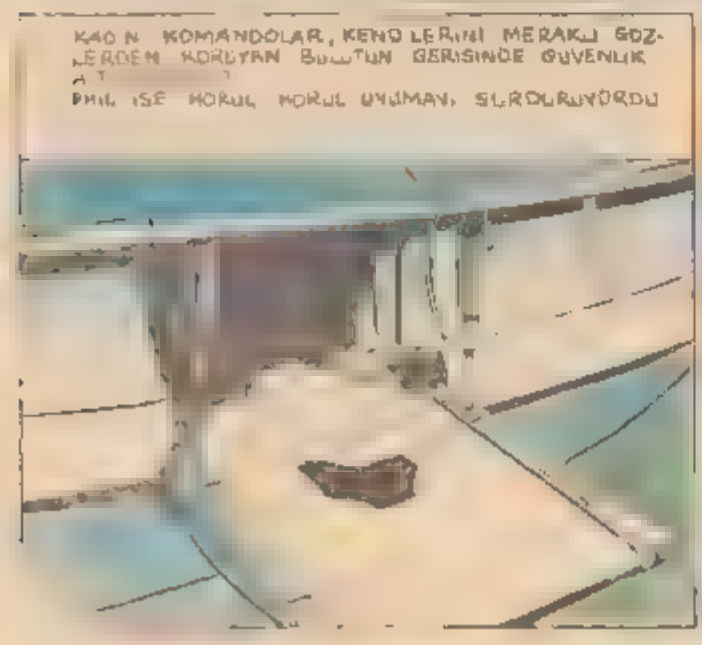

HUBERTUS'UN UYARISI ÜZERINE YUKARI SAVOIE YETKILERI HALKI BÖLGEDEN UZAKLAŞTIRMAŞLARDI. ARTEN DÜNYANIN HEMEN HER KÖŞESINDE BÜYÜK BIR TELAŞ GÖRÜLÜYORDU. ORDULAR GÜVENLIK KUVVETLERI ALARMA GEÇIRILMIŞ, BILINMEYEN BIR DÜŞMANA KARŞI KOYMA HAZIRLIKLARI BAŞLATILMIŞTI.

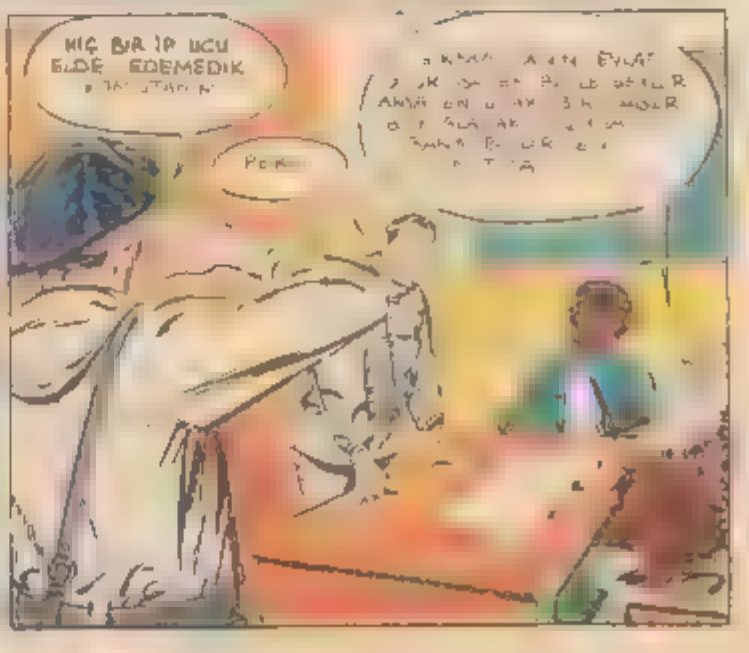
97

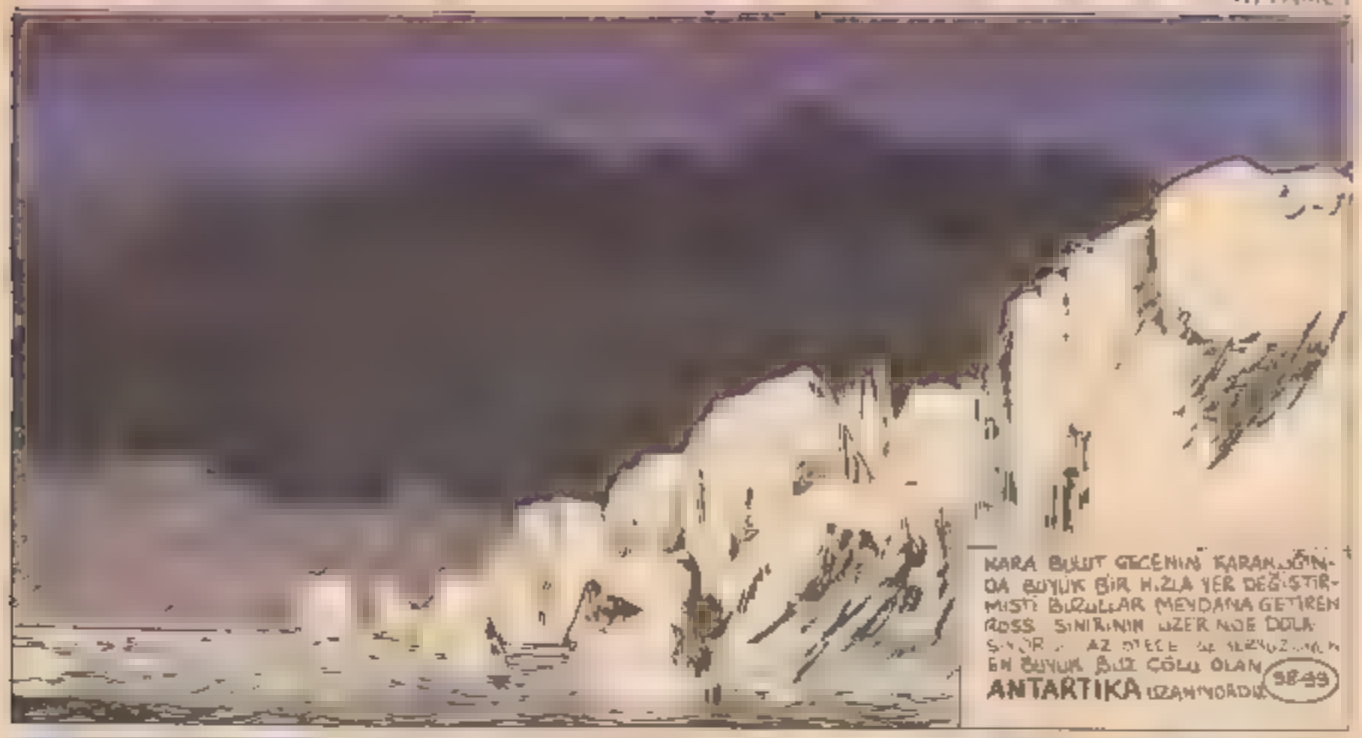
GÖREVLER SONA EREN KADIN KOMANDOLAR, KENDILERINE BARINAK GÖREVI GÖRMÜŞ OLAN MAĞARADAN ÇIKARAK GEZICI ÜSLERINE DÖNDÜLER.

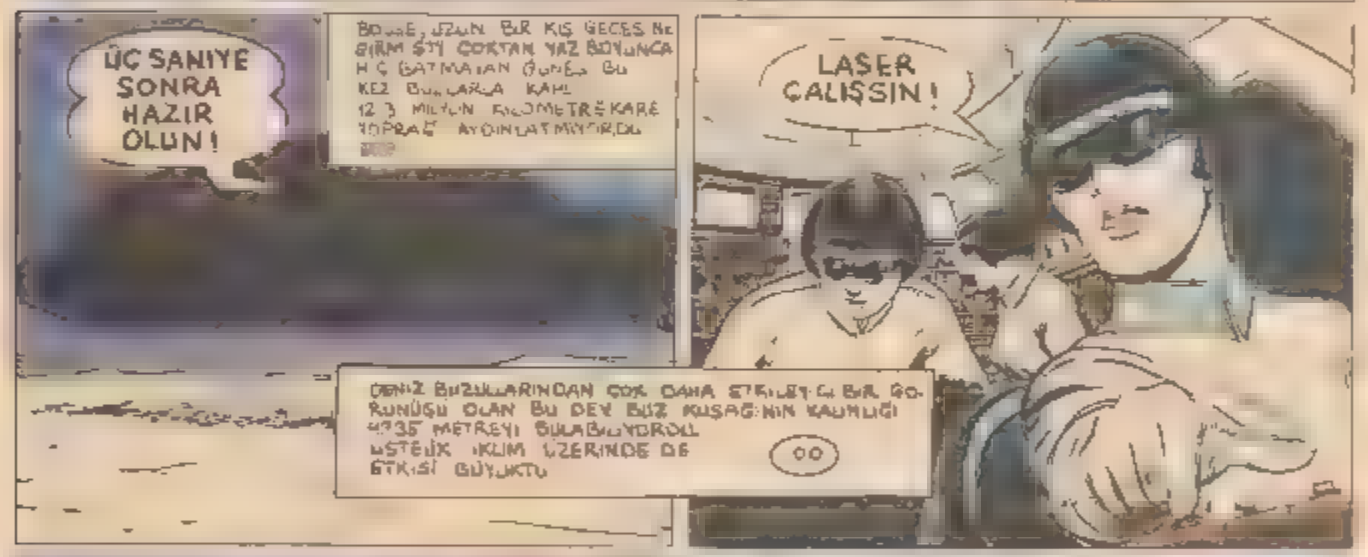



BİR SÜRE SONRA ÇEKİCİ AYDITIN ETRAFINI SARAN KATMANI PROFESÖR HUBERTUS GÖRSE, TANIMAKTA ZORLUK ÇEKMEZDİ DAĞITMAYA ÇALIŞTIĞI RADYOAKTİF BULUTTU, BU KATMAN


KAOS KOMANDOLARI, KENDİLERİNİ MERAKLI GÖZLERDEN KORUYAN BULUTUN GERİSİNDE GÜVENLİK
PHIL İSE HORUL HORUL UYUMANI SÜRDÜRÜYORDU


HİÇ BİR İPUCU ELDE EDEMEDİK
PEKİ



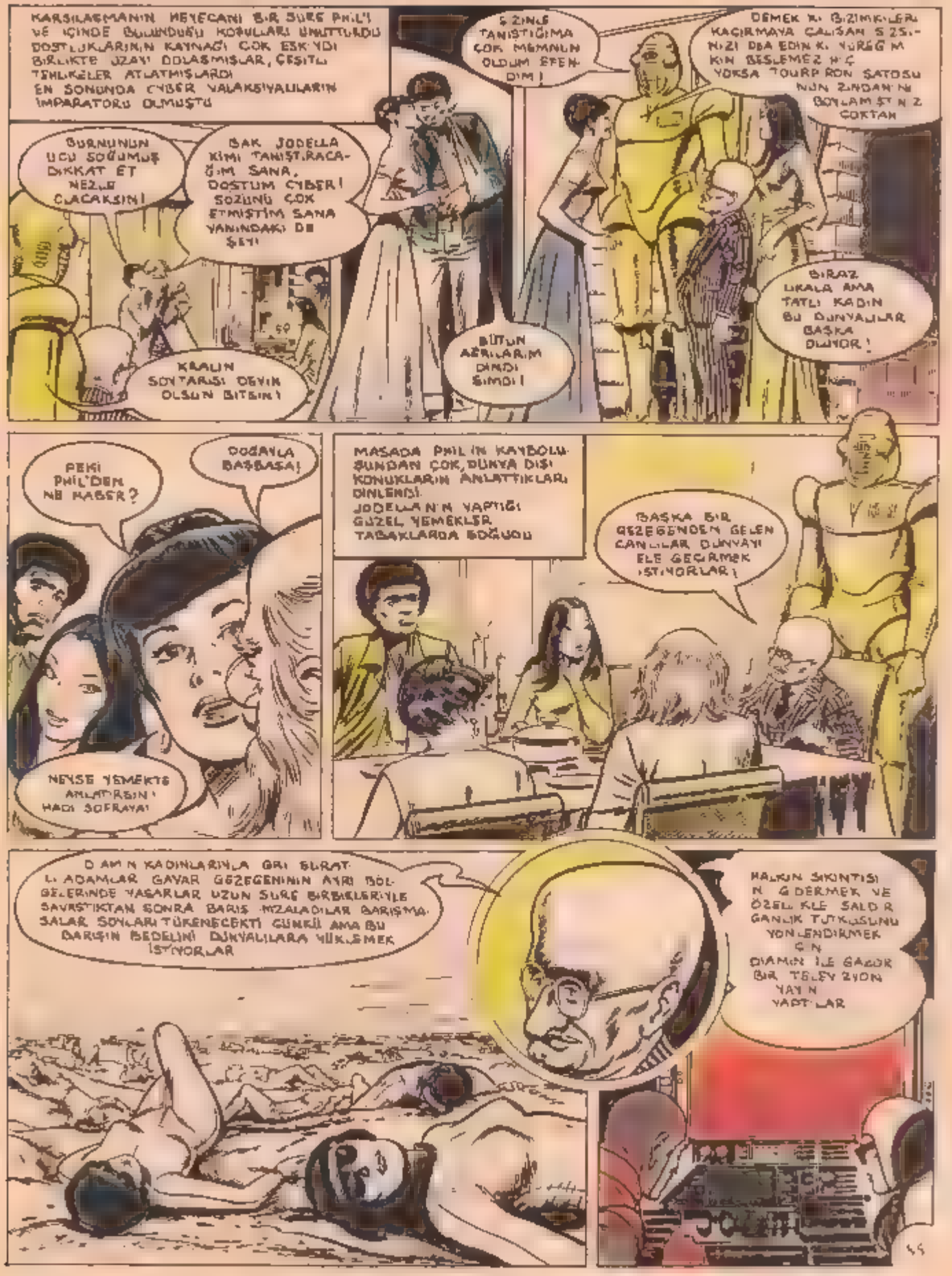
48- **Buzuldağı nedir?** Hareketli kar ve buz parçalarının meydana getirdiği [illegible] adlandırılır.

49- **Antartika nedir?** Güney Kutup bölgesinde 13,176 [illegible] bir kara kütlesidir.

50- **Arktika nedir?** Kuzey Kutup bölgesindeki Arktika [illegible] açık anlamıyla bir anakara değildir.

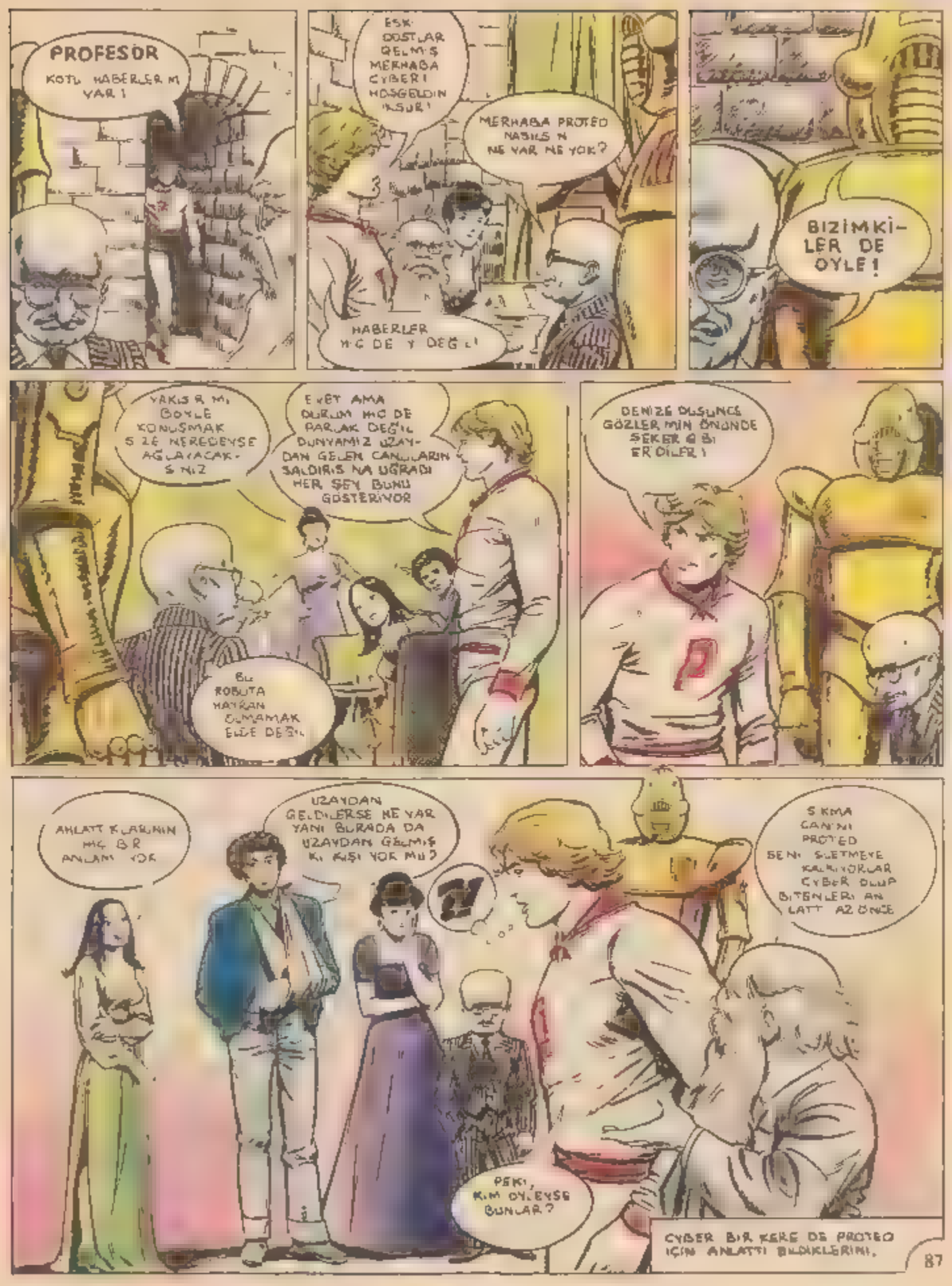
51- **Suyun çevrimi nedir?** Yeryüzündeki suların [illegible] buharlaşmasının meydana getirdiği işlemlere suyun çevrimi denir.

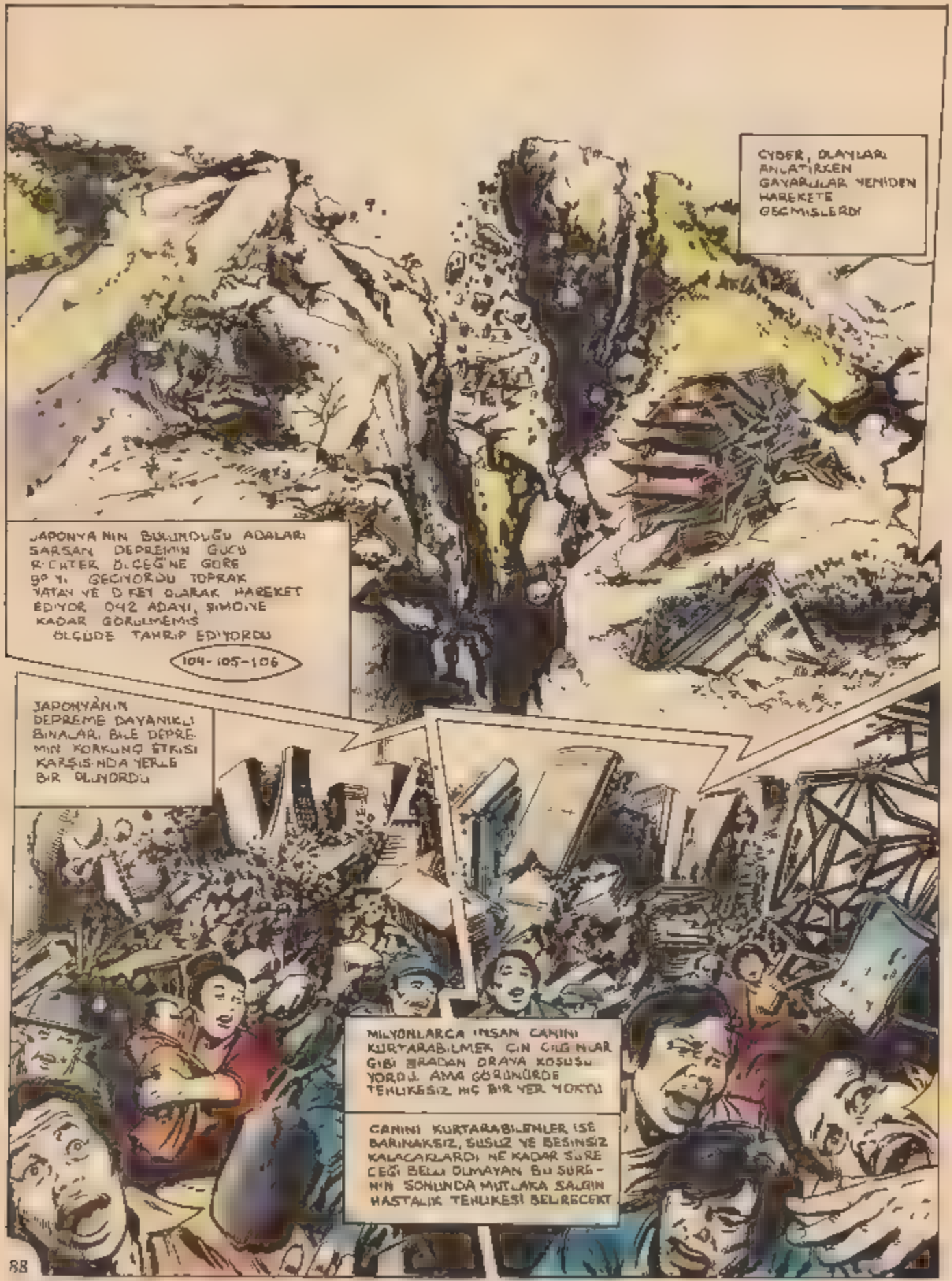
OLACAK ŞEY DEĞİL! TEMMUZ AYINDA YOLLAR BUZ TUTMUŞ 54
ACAYİP BİR HAL VAR BURALARDA DURUP BAKALIM!
AMAN YAVAŞ FREN YAPIN PROFESÖR!
BU ZİYARETÇİLER DE KİM ACABA
OOO ÇOK ÖNEMLİ KİŞİLER VAR YANE KARŞIMDA!
ŞOFÖR DEĞİL HURDACI SANKİ!
KABAHAT BENİM DEĞİL BU ARAZİDE YOL ALABİLMEK İÇİN ÇİVİLİ LASTİK LAZIMI
GÖZÜME NANAMIYORUM!
BİR DE CEVAP VERİYOR
...HUBERTUS!
BİLGEN NE KADAR SEVİNDİM SENİ GÖRDÜĞÜME!
BEN DE ÖYLE SEVGİLİ HUBERTUS!
MERHABA İKSUR YENİ KIYAFETİN ÇOK YAKIŞMIŞ SANA!
PROTEO'DAN NE HABER?


KARŞILAŞMANIN HEYECANI BİR SÜRE PHIL'İ VE İÇİNDE BULUNDUĞU KOŞULLARI UNUTTURDU DOSTLUKLARININ KAYNAĞI ÇOK ESKİYDİ BİRLİKTE UZAYI DOLAŞMIŞLAR, ÇEŞİTLİ TEHLİKELER ATLATMIŞLARDI EN SONUNDA CYBER VALAKSİYALILARIN İMPARATORU OLMUŞTU
BURNUNUN UCU SOĞUMUŞ DİKKAT ET NEZLE OLACAKSIN!
BAK JODELLA KİMİ TANIŞTIRACAĞIM SANA, DOSTUM CYBER! SÖZÜNÜ ÇOK ETMİŞTİM SANA YANINDAKİ DE ŞEYİ
KRALIN SONTARİSİ OLSUN BİTSİN!
ŞİMDİ TANIŞTIĞIMA ÇOK MEMNUN OLDUM EFENDİM!
BÜTÜN AĞRILARIM DİNDİ ŞİMDİ!
DEMEK Kİ BİZİMKİLERİ KAÇIRMAYA ÇALIŞAN SİZSİNİZDİ DEDİNİZ YÜREĞİM KİN BESLEMEZ HİÇ YOKSA TOURPRON SATOSUNUN ZİNDANINI BOŞLAMIŞTINIZ ÇOKTAN
BİRAZ UKALA AMA TATLI KADIN BU DÜNYALILAR BAŞKA DÜNYOR!
PEKİ PHİL'DEN NE HABER?
DOĞAYLA BAŞBAŞA!
NEYSE YEMEKTE ANLATIRSIN! HADİ SOFRAYA!
MASADA PHİL'İN KAYBOLUŞUNDAN ÇOK, DÜNYA DIŞI KONUKLARIN ANLATTIKLARI DİNLENDİ. JODELLA'NIN YAPTIĞI GÜZEL YEMEKLER TABAKLARDA SOĞUDU
BAŞKA BİR GEZEGENDEN GELEN CANLILAR DÜNYAYI ELE GEÇİRMEK İSTİYORLAR!
DAMİN KADINLARINLA GRİ SURATLI ADAMLAR GAVAR GEZEGENİNİN AYRI BÖLGELERİNDE YAŞARLAR UZUN SÜRE BİRBİRLERİYLE SAVAŞTIKTAN SONRA BARIŞ İMZALADILAR BARIŞMASALAR SONLARI TÜKENECEKTİ ÇÜNKÜ AMA BU BARIŞIN BEDELİNİ DÜNYALILARA YÜKLEMEK İSTİYORLAR
HALKIN SIKINTISINI GİDERMEK VE ÖZELLİKLE SALDIRGANLIK TUTKUSUNU YÖNLENDİRMEK İÇİN DAMİN İLE GAZOR BİR TELEVİZYON YAYINI YAPTILAR

1-2 Yeryüzünün yapısının [illegible] Dünyanın yüzü, karalardan ve sulardan meydana gelir.

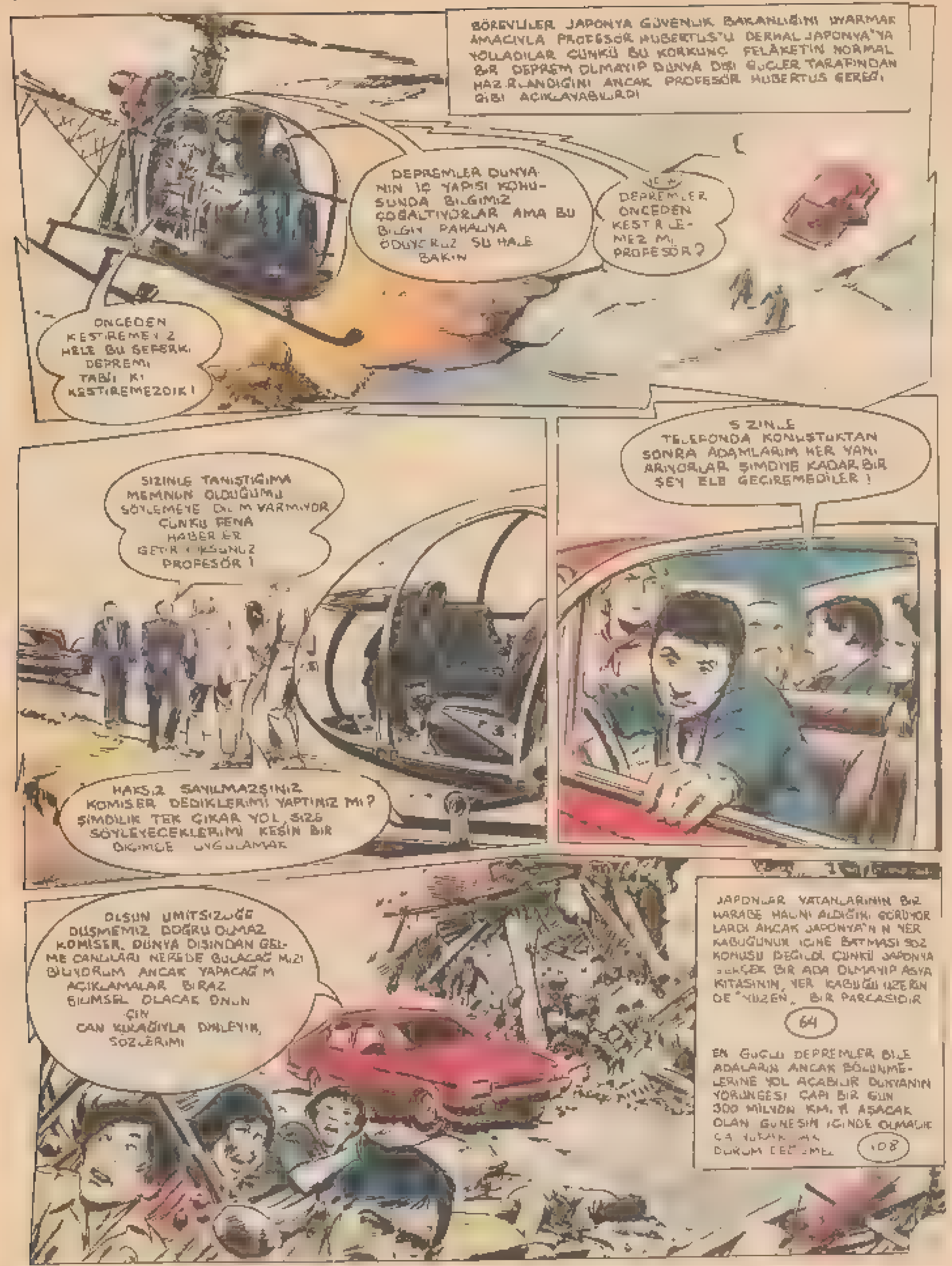
3-5 Dağ ve Yapılar. Oluşları meydana gelişi: İki gücün birbirine ters ve sürekli olarak işlemesinden doğar. Bu iki güçten biri yapıcı [illegible]


PROFESÖR
KÖTÜ HABERLER Mİ VAR?
ESKİ DOSTLAR GELMİŞ MERHABA CYBER! HOŞGELDİN İKSUR!
MERHABA PROTEO NASILSIN NE VAR NE YOK?
HABERLER HİÇ DE İYİ DEĞİL!
BİZİMKİLER DE ÖYLE!
YAKIŞIR MI BÖYLE KONUŞMAK SİZE NEREDEYSE AĞLAYACAKSINIZ
EVET AMA DURUM HİÇ DE PARLAK DEĞİL DÜNYAMIZ UZAYDAN GELEN CANLILARIN SALDIRISINA UĞRADI HER ŞEY BUNU GÖSTERİYOR
BU ROBOTA HAYRAN OLMAMAK ELDE DEĞİL
DENİZE DÜŞÜNCE GÖZLERİMİN ÖNÜNDE ŞEKER GİBİ ERİDİLER!
AHLATTIKLARININ HİÇ BİR ANLAMI YOK
UZAYDAN GELDİLERSE NE VAR YANİ BURADA DA UZAYDAN GELMİŞ Kİ KİŞİ YOK MU?
SIKMA CANINI PROTEO SENİ SÜSTMEYE KALKIYORLAR CYBER OLUP BİTENLERİ ANLATTI AZ ÖNCE
PEKİ, KİM OLDUKLARI BUNLAR?
CYBER BİR KERE DE PROTEO İÇİN ANLATTI BİLDİKLERİNİ.






104. Deprem nedir? Dünya yüzeyinin dikey ya da yatay hızlı hareketlerine deprem denir.
105. Depremler nasıl ölçülür? Depremin gücü Richter ölçeğiyle belirlenir ve 0° ile 9° arasında değişir.
106. Depreme karşı ne yapılabilir? Halkın uğrayacağı tehlikeyi en aza indirmek için, yerleşimi deprem bölgesine uydurmak gerekir.




107. Depremin önceden kestir... [illegible]

108. Dünya'nın yakın geleceği [illegible]

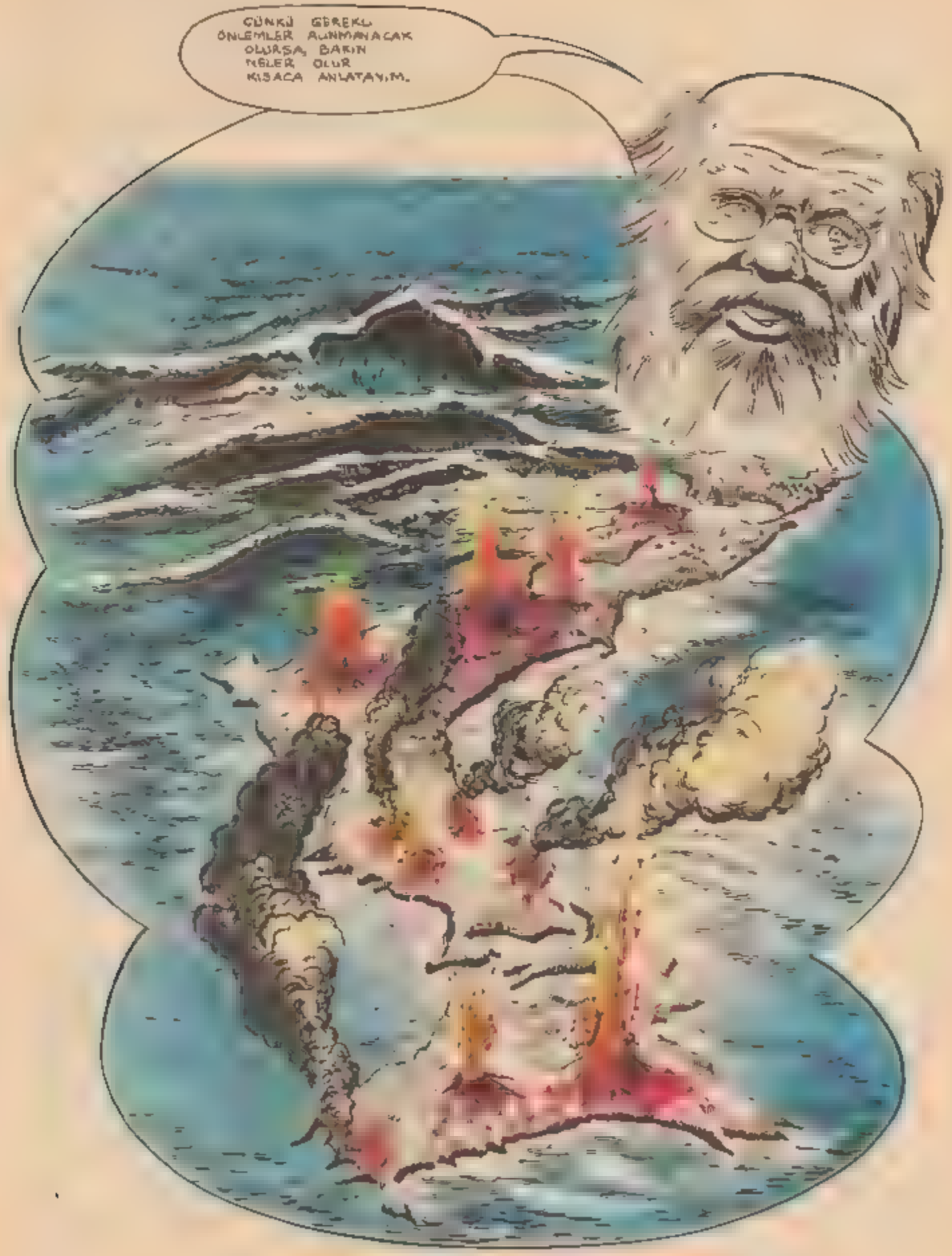
109 Litosfer ve Astenosfer. Uzmanlar Dünyayı fizik özellikleri açısından litosfer ve Astenosfer olmak üzere ikiye ayırırlar.

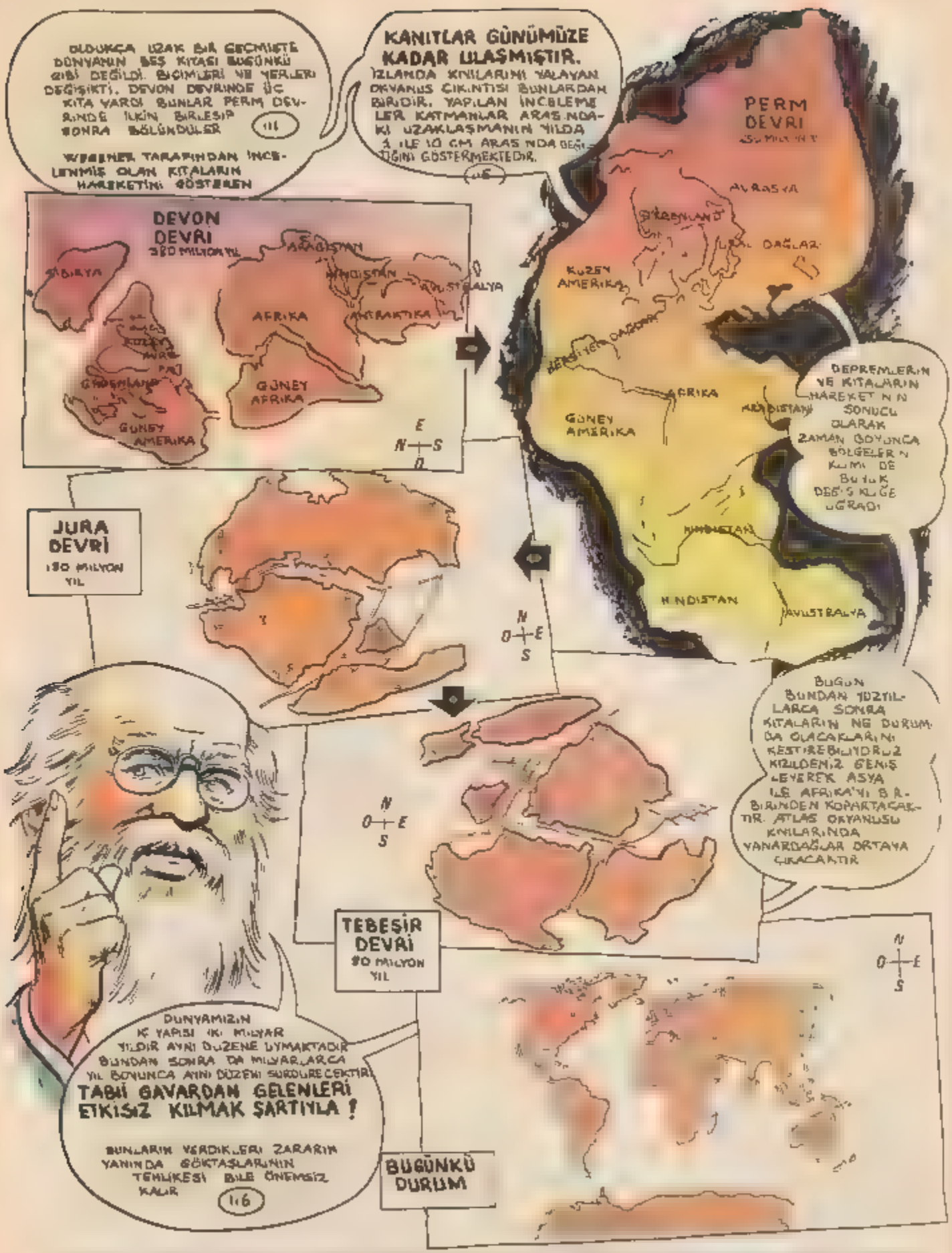
110 Litosfer plakası.

111 Plakaların tektoniği.

12. Plakaların tektoniği nasıl hareketle geçer? Dünya yüzeyinin bu ağır hareketlerin açıklayabilecek [illegible] yayılmasına başvurulur.

13. Termonükleer deneylerin tehlikeleri. Atom ve hidrojen bombalarının yapımında kullanılan radyoaktif maddelerin [illegible] derece zararlıdır.


ÇÜNKÜ GEREKLİ ÖNLEMLER ALINMAYACAK OLURSA, BAKIN NELER OLUR KISACA ANLATAYIM.




**114- Dünyanın görünüşü başlangıçtan beri aynımı?** Dünyanın dış görünüşü bugünde kimi ve ayrıntı zaman içindir. Yanı zumu ve canlı türleri değişiktir.

**115- Dünyanın tarihi nasıldır?** Kayaçların incelenmesi, dünyanın tarihini öğrenmemize yardımcı olur.

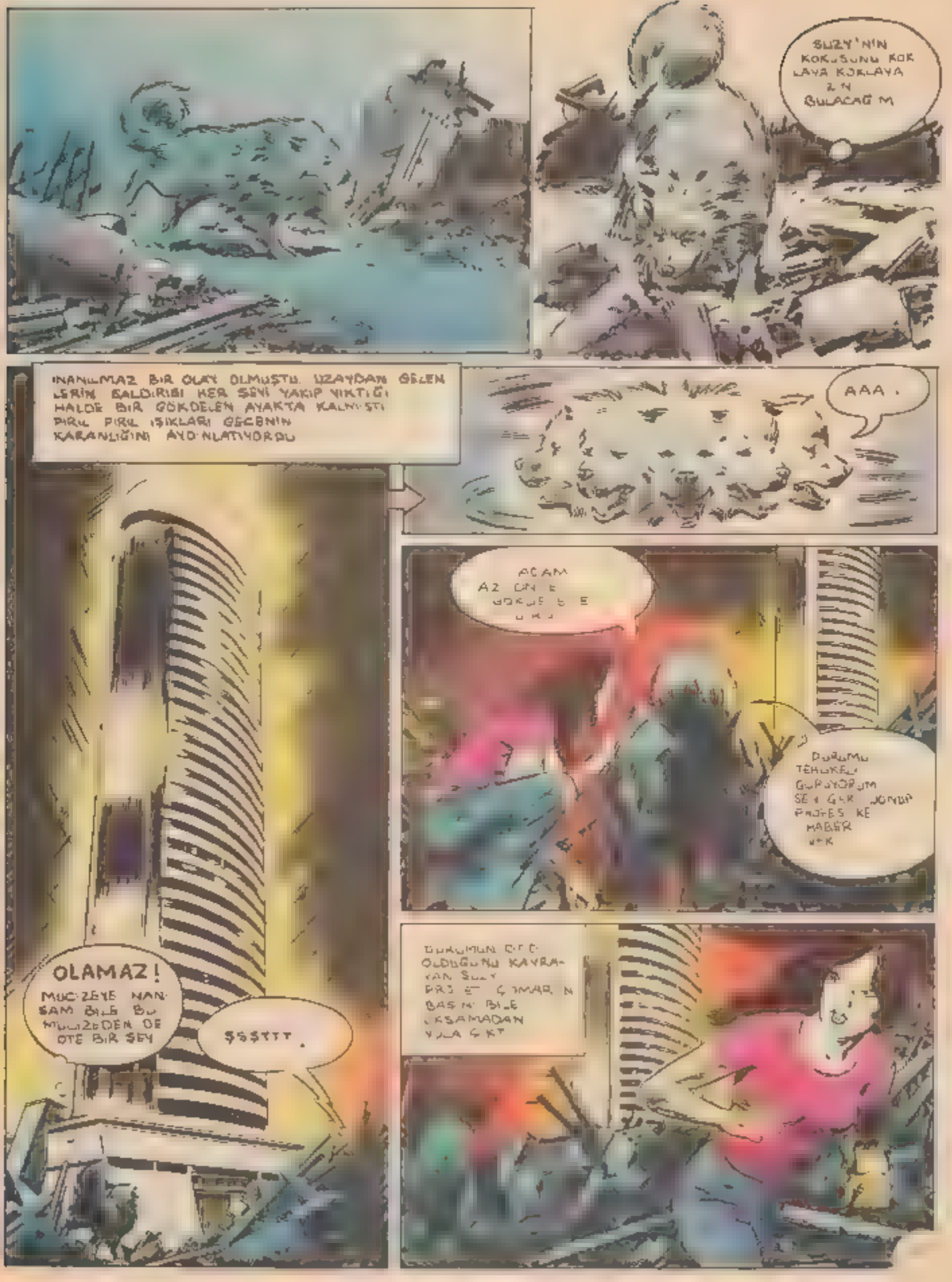
**116- Uzaydan gelen tehlikeler** Bunların en yaygını yeryüzüne düşen göktaşlarıdır.

117 Büyük zararlara yol açan depremler. 28 Aralık 1939 da Erzincan'ı yerle bir eden depremde 30 000 kişi ölmüştü.

İŞTE ORADA!
BEĞENDİNİZ DEĞİL Mİ ÇOCUKLAR? SON BULUŞUM BU KIZILALTI BİR DETEKTÖR TAKIM ONA İYİ DÜŞÜNMÜŞÜM DEĞİL Mİ?
!?
SUZY SEN DE BENİMLE GEL PEŞİNDEN GİDECEĞİZ
SUZY'İN YERİNE BAŞKA BİRİNİ ALSAN DAHA İYİ OLMAZ MI?
OLMAZ PROFESÖR ADAM İKİ KÖPEKLİ BİR KIZDAN KUŞKULANMAZ
NE DEMEK İSTEDİĞİNİ ANLADIM EVLAT!
KIZI ANLADIM AMA, İKİ KÖPEK DE NEREDEN ÇIKTI?
ŞEY DEĞİL!
GERÇEK BİR KÖPEĞİN NELER YAPABİLECEĞİNİ GÖRECEKSİN İNSANOĞLU!
BU DÜŞMANI NASIL YAPTIĞINI BANA DA ÖĞRETSENE ARADA İNSAN KILIĞINA GİRMEK HİÇ DE FENA OLMASA GEREK!

GELİŞMİŞ BİR UYGARLIK, SONUNDA YERLE BİR OLMUŞTU. CANLARINI KURTARANLAR ÜLKELERİNİN GELECEĞİNİ DÜŞÜNÜYORLARDI. JAPONYA BİR İZ BIRAKMADAN DÜNYA HARİTASINDAN SİLİNECEK MİYDİ?
118
CAN DÜŞMANIM TISAMO GÖRÜNDÜ. BAKALIM NE OLACAK
GRAORAAAAR
SEN DEVAM ET SUZY BEN HEMEN GELİYORUM!
GRAORAAAR
KUSURA BAKMA TSAMO BOYNUNU OKŞAMAK ZORUNDAYIM!
VAY CANINA! KIRMIZI KUŞAK SAHİBİ KARATECİLER GİBİ DÖVÜŞÜYOR!
BU KÖPEK HİKAYESİ KABAK TADI VERDİ ARTIK. NE HALLERİ VARSA GÖRSÜNLER!
GRAORAAR

118- [illegible]

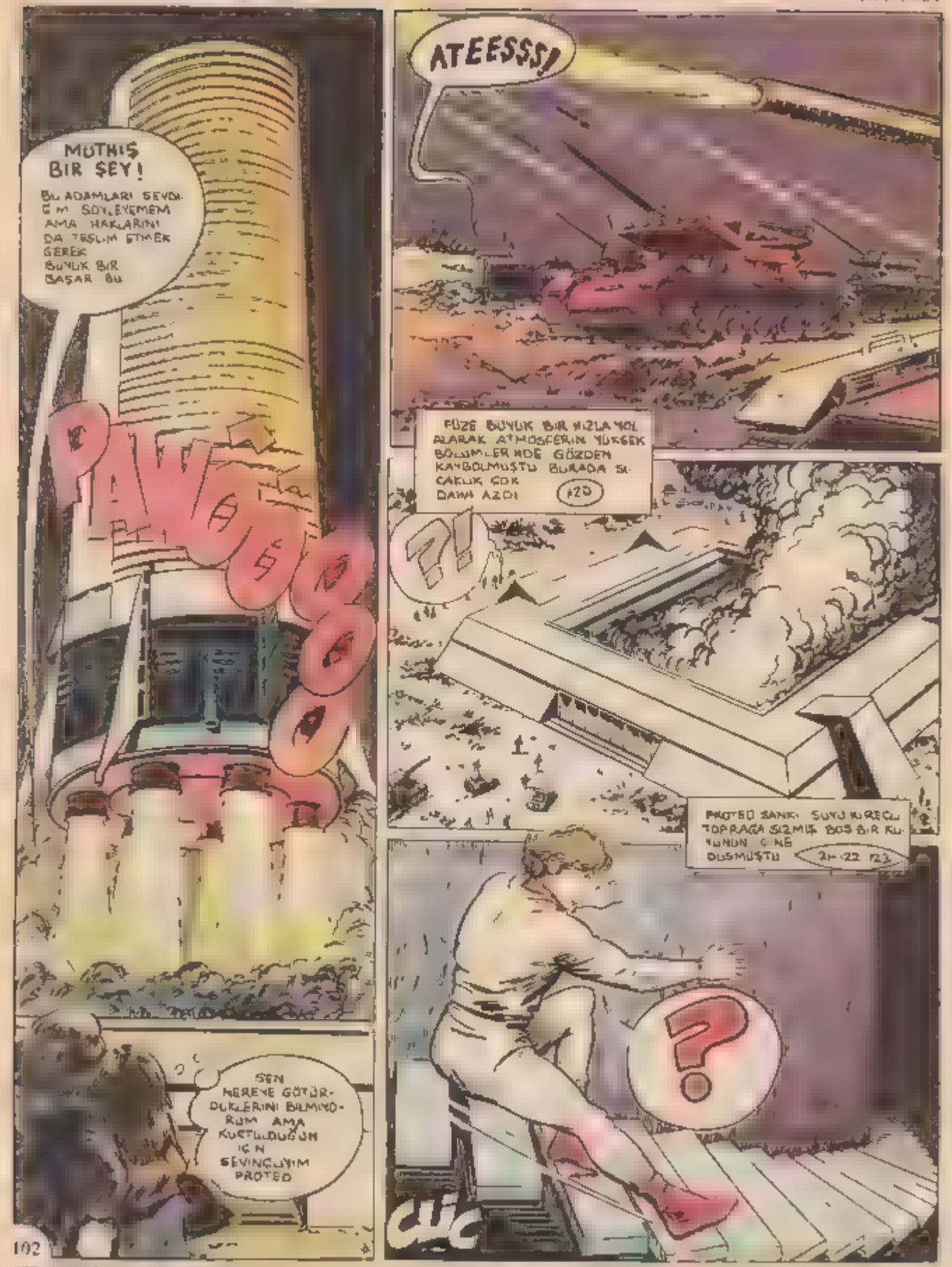

SUZY'NİN KOKUSUNU KOKLAYA KOKLAYA ONU BULACAĞIM
İNANILMAZ BİR OLAY OLMUŞTU. UZAYDAN GELEN LEŞİN SALDIRISI HER ŞEYİ YAKIP YIKTIĞI HALDE BİR GÖKDELEN AYAKTA KALMIŞTI. PIRIL PIRIL IŞIKLARI GECENİN KARANLIĞINI AYDINLATIYORDU
AAA.
AÇAM AZ ÖNCE GÖKDELENDE BİRİ
DURUMU TEHLİKELİ GÖRÜYORUM SESİ GİDİP HABER VEREYİM
OLAMAZ! MUCİZEYE INANSAM BİLE BU MUCİZEDEN ÖTE BİR ŞEY
$$$TTT.
DURUMUN DİĞER OLDUĞUNU KAVRAYAN SUZY PROJEKTÖRÜNÜN BAŞINI BİLE KESEMEDEN YOLA ÇIKTI

UNIVERSAL AJANSININ BULUNDUĞU BİNANIN İÇ GÖRÜNÜŞÜ DIŞINCA BÜYÜK BİR ÇELİŞKİ MEYDANA GETİRİYORDU
NE TUHAF, HEPSİ AYAKTA UNUYOR SANKİ !
TAMAM ORADA KAP ÜZER NE KAPANMADAN YETİŞMELİYİM.
GEL BURAYA ! PİS KÖPEK !
PROTEO KENDİ KÜÇÜK DÜNYASININ KAÇINILMAZ OLDUĞUNU ANLAMIŞTI
YAKALADIM SENİ KAÇAMAZSIN
PROTEO'NUN AKLINA DA SAHİP OLSA KÖPEK KÖPEKTİR ENDİŞE SONUNDA

?!
ÇEKİL ÖNÜMDEN POLİSLE ÇALIŞIYORUM BEN
HER FIN SURATINA BAK ROL YAPIYOR SANKİ!
MADEM ROL YAPIYOR BİR DE BİR OYUN OYNAYALIM DNA DA GÖRSÜN!
AL SANA ÜÇ TANE DEMİR LEBLEBİ ROLÜNÜ GİDERİJİTİR SANA
SEYİRCİLERE BAK OYUNUMU BEĞENDİLER ALKIŞLAMAYA GELİYORLAR ANLA ŞUAN!

PROTEO SERVOS BIR SÜRE UMURSUZCA
SONRA SAĞDAKİ
TAŞIN ÇARPMASINA
FASAT OLAMADI
PROTEO ASANSÖRÜ DOĞRU HIZLICA
SÜRÜKLENİR. ANCAK VALF BİR
BÖLÜMDE ARTIK DÜŞÜŞ
SÜRÜKLENİŞİN AKTİF HIZ 30 METREDE
1º ORTALAMASINDAN
ÇOK FAZLAYDI
BU SIRADA CESARIGA
4
BU GÖKDELENİN NİYE
KAFAMI KURCALADIĞINI
ŞİMDİ ANLIYORUM!
MERKEZİ BURADA OLMALI!
ASKERİ
BİRLİKLERİ
YARDIMA
ÇAĞIRACAĞIM
DURUM
CİDDİ!

JAPON ORDU BİRLİKLERİ OLAY YERİNE DOĞRU GELİRKEN GÖKDELEN'İN EN ÜST KATI OLAN 88 KATTA KOŞUŞMALAR OLUYORDU
SİZE BEŞ DAKİKA SÜRE TANIYORUZ. HEPİNİZ DIŞARI ÇIKIN!
BİR DAKİKA SONRA ATEŞ AÇACAĞIZ!
PROTEO İÇERİDE PROFESÖR ATEŞ EDİLMELERİNİ ENGELLEYİN!
GEREKİRSE BÜTÜN BİR İNSANLIĞIN KURTULUŞU İÇİN PROTEO'YU DA FEDA EDEBİLİRİZ KIZIM!
ÖLÜYSE BEN DE ONUNLA BİRLİKTE ÖLÜRÜM!
SUZY GEL BURAYA BEN SANA BAŞKA BİR PROTEO YAPARIM SÖZ!
EYVAHHH!



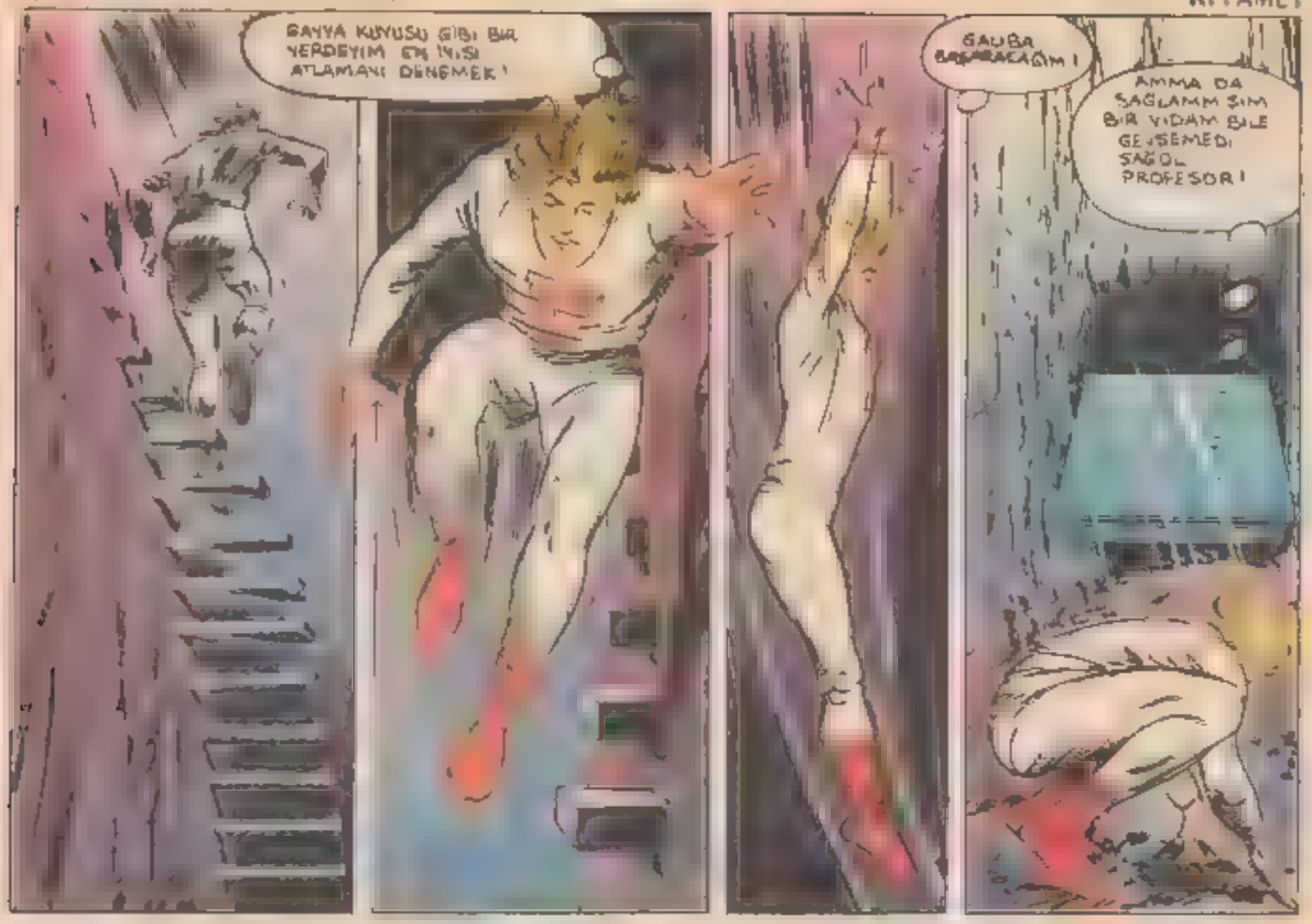


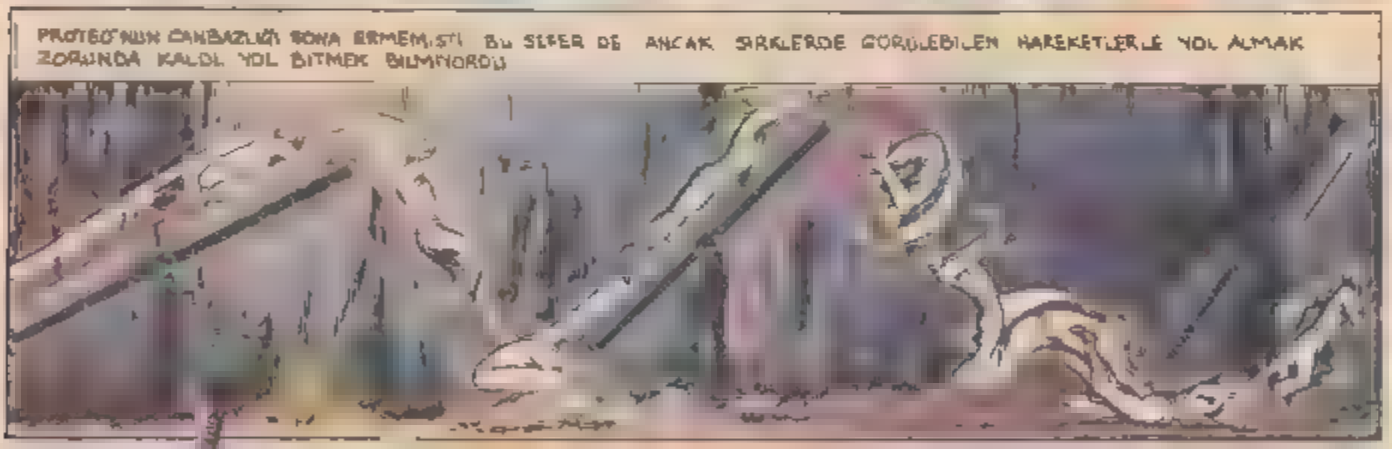

120 Atmosferde sıcaklık değişir mi? Yerden yükseldikçe hava sıcaklığı sıfıra inmek kilometre kadar yükseltide 80° C'ye bulur

121 Yeraltı suyu nedir? Yağmur suyunun bir bölümü toprağın altına sızar. Su geçiren bölgelerdeki gözeneklerden derleyerek yol alan sular su geçirmez oluşumlar tarafından yakalandıkları yeraltı suyunu meydana getirirler

122 Küreçli bölgelerin görünümü Küreçtaşı ve benzeri kalkerlerden meydana gelen mağaraların içi çok ilginçtir

123 Madensuyu nedir Toprağın içine sızan yağmur suyu inden geçtiği kayaçların bir bölümünün eriyerek karışması sonucu maden suyu oluşur

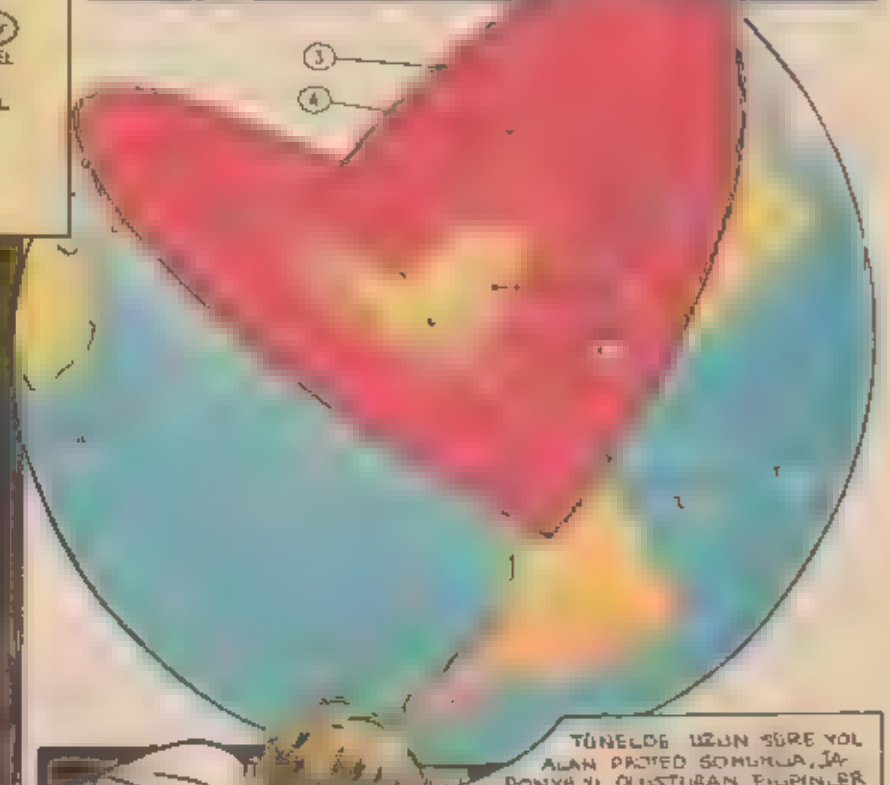


124. Deprem. erin kaynağı. Hareketsizlik dönemlerinde basınç yıkılmaları olur. Anıden serbest kalan bu basınç depreme yol açar.
125. Dünyanın iç yapısı. Kimya ve fizik [illegible]
126. Güneş sisteminin bütün üyeleri aynı yaşta mı? Dünyanın, Ay'ın ve [illegible] yaşı aynı olması. Güneş sisteminin yaklaşık olarak 4,6 milyar yıl önce ortaya çıktığını göstermektedir.

BİRİSİ ŞAKA OLSUN DİYE ŞİNİLERİ KESECEK OLURSA PROFESÖRE PARÇALARIMI TOPLAMAK DÜŞECEK!

1. YER KABUĞU (SİLİKATLAR, 11 İLE 60KM ARASINDA DEĞİŞEN BİR KALINLIK)
2. MOHOROVİCİC SÜREKSİZLİĞİ
3. ÇEKİRDEK KABUĞU (SİLİKATLAR, 2900 KM KALINLIK)
4. GUTENBERG SÜREKSİZLİĞİ (125)
5. ŞU ÜST ÇEKİRDEK (DEMİR NİKEL KARIŞIMI; KALINLIK 2250 KM)
6. KATI ÇEKİRDEK (DEMİR NİKEL KARIŞIMI; ÇAP 1200 KM.)
7. DÜNYANIN MERKEZİ; ÇAPI 6871 KM




PROTEO, KIYISI 6000 MİLYAR KERE MİLYAR TON OLAN BU YUVARIN İÇİNDE YOLALMAYA DEVAM EDİYORDU GÜNEŞ SİSTEMİNDEN KOPARILAN BU YUVAR 4.6 MİLYAR YAŞINDAYDI

126-127-128-129

YAKIN BİR GEÇMİŞE KADAR DÜNYANIN YAŞI KESİNLİKLE HESAPLANAMIYORDU 1950 YILINDA RADYOAKTİF ATOMLARIN PARÇALANMA HIZI ÖLÇÜLÜNCE DÜNYANIN YAŞI DA HESAPLANABİLDİ (130)

DÜNYA ELEKTRİKLİ BİR MIKNATISA BENZER ÇEKİRDEĞİ ELEKTRİK AKIMLARI ÜRETİR BU AKIMLARIN ÜRETTİĞİ MANYETİK ALAN DURAĞAN DEĞİLDİR GERÇEKTEN DE BİSİKLAVAÇLARIN İNCELENMESİ KUTUPLARIN YER DEĞİŞTİRDİĞİNİ ORTAYA ÇIKARMIŞTIR FOSİLLER VE KAYAÇLAR DÜNYANIN GEÇMİŞİ KONUSUNDA BİZE BİLGİ SAĞLARLAR

131-132-133

TÜNELDE UZUN SÜRE YOL ALAN PROTEO SONUNDA, JAPONYA'YI OLUŞTURAN PRİPİNLER AVRASYA VE BÜYÜK OKYANUS KITALARININ SINIRINA VARDI BURASI DEPKE VE ELVERİŞLİ BİR BÖLGEYDİ

ARTIK KOZUMUZU PAYLAŞACAĞIZ GAZOR!

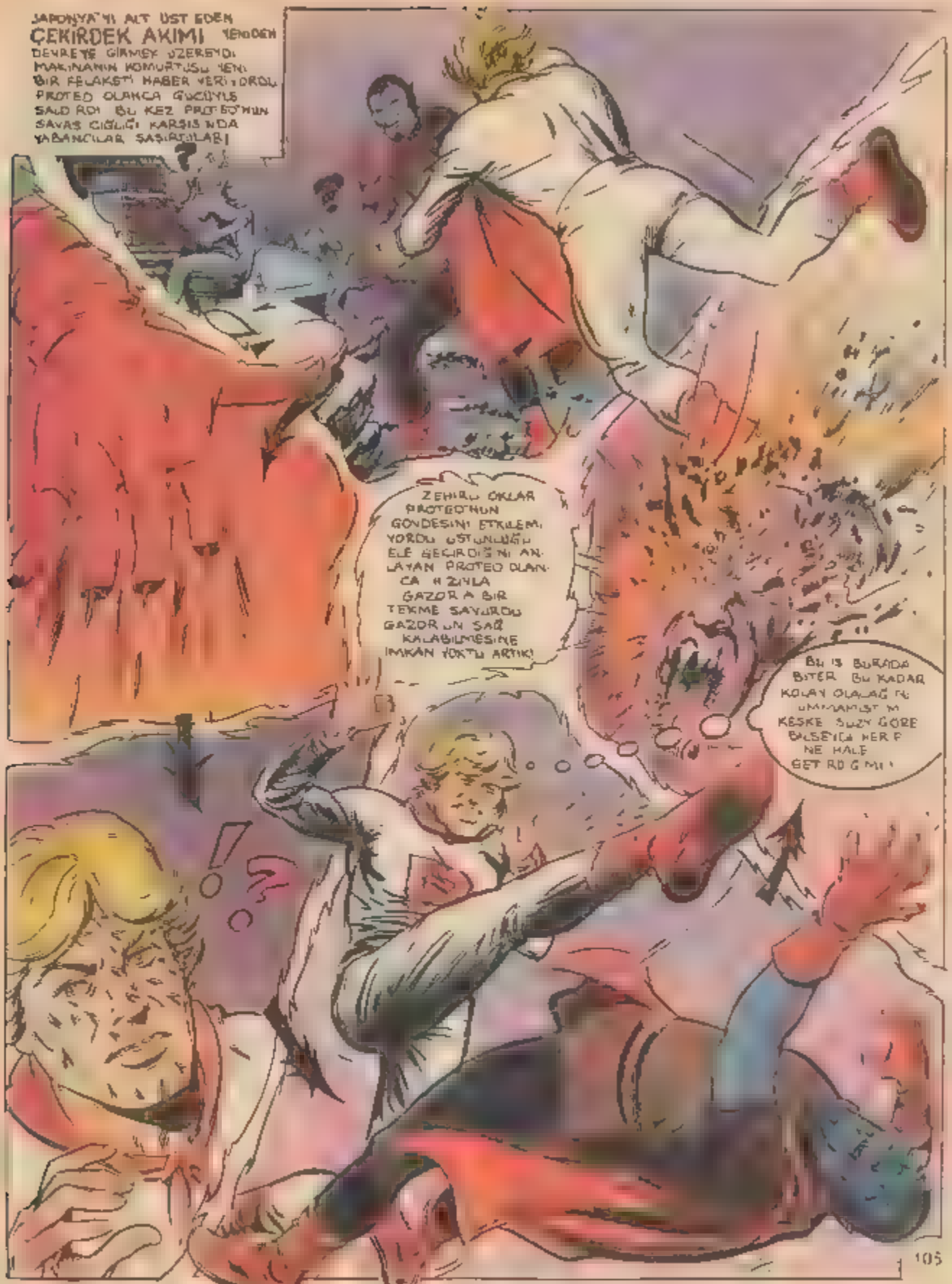


127. Dünyanın biçimi nasıldır? Bilim adamları, Dünya biçimi, ilk yaşlarında şimdikinden çok değişiklikler göstermiş olduğu ve yerçekimi bakımından dünyanın yuvarlak olduğunu düşünmüşlerdir.

128. Dünyanın kütlesi nedir? Dünyanın kütlesinin yaklaşık olarak $6 \times 10^{21}$ olduğu hesaplanmıştır.

129. Gökcisimlerinin yapısı. Bazaltlı, Peridotlu, Demirli gökcisimleri olmak üzere üçe ayrılır.

130. Dünya kaç yaşındadır? Yapılan araştırmalara göre Dünyanın 4.6 milyar yaşında olduğu [illegible]



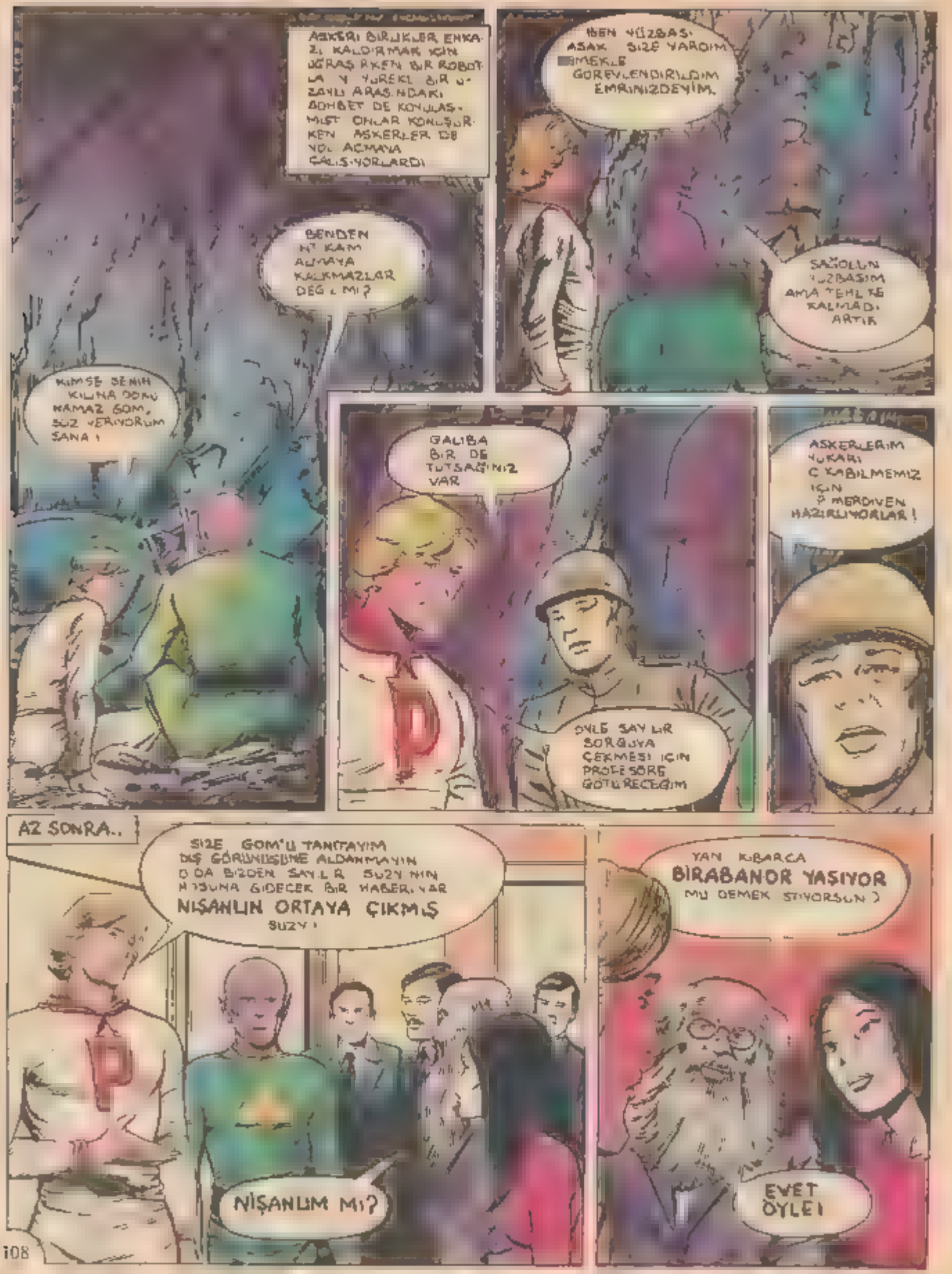

**131 Dünyanın manyetik alanı.** Dünyanın manyetik alanı, yok olduğu, yer değiştirdiği ve ters döndüğü dönemler olmak üzere dört bölümde incelenir.

**132 Çekirdekle manyetik alan arasındaki ilişki.** Çekirdekteki sıvı, metal demirden oluşmuştur. Bu sıvı, çekirdekteki katı kısımlar ile manyetik alan arasında bir bağlantı kurulmasını sağlar. Aynı bir miktarda sıcak alçak sıcaklıkta kararlıdır.

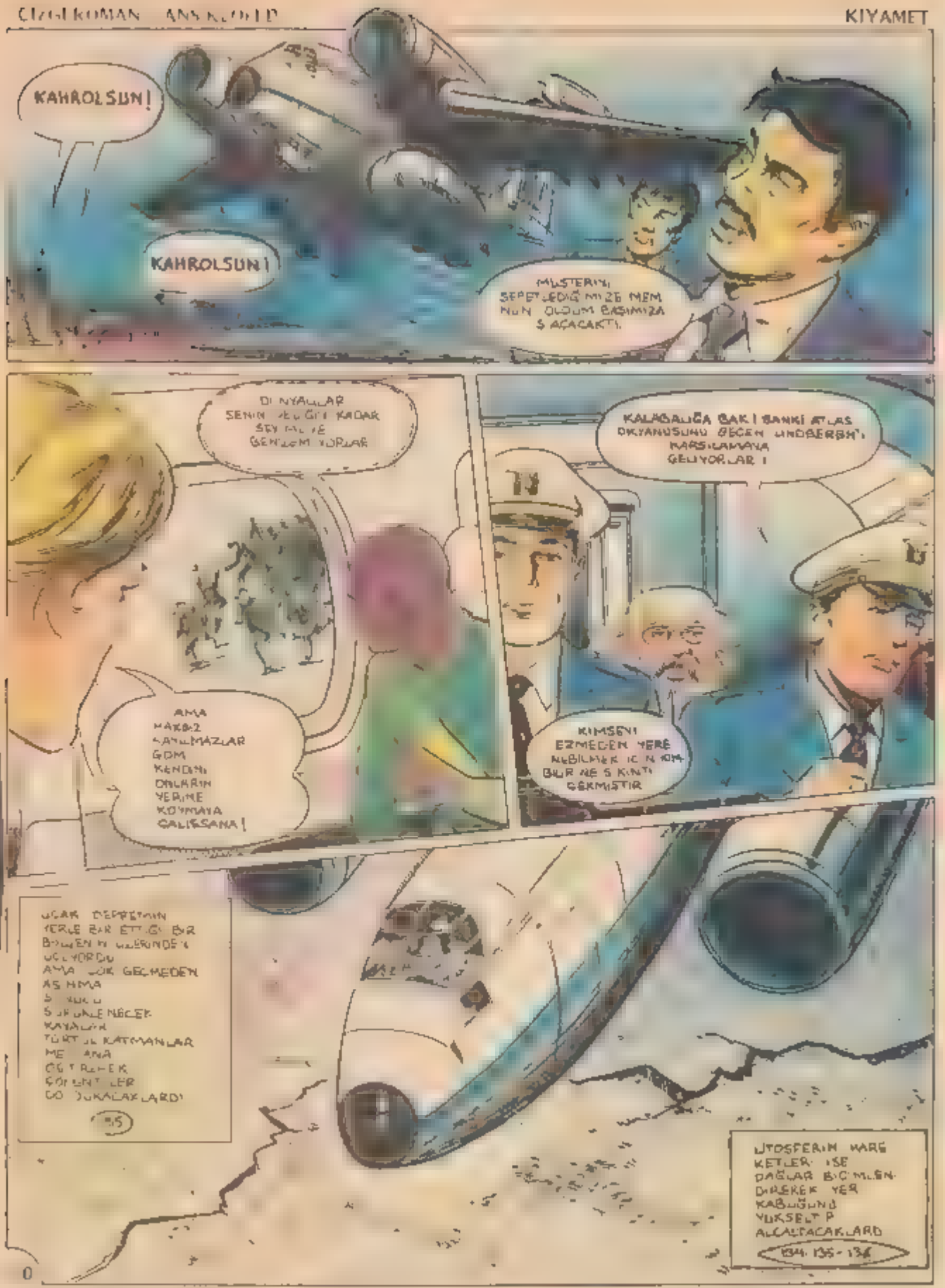
**133 Manyetik alan kararlı mıdır?** Volkan kayaçlarında manyetik kalıntılara rastlanır. Bunlar bize manyetik alanın gibi davranır.

BÖYLE TİTREŞİME DEVAM EDECEK OLUR ARSA YENİDEN DEPREME YOL AÇACAKLAR
GELSENE BURAYA BİR İŞİ YARIDA BIRAKMAYI SEVMEM BEN!
UZAY ADAM ÇEKİRDEK AKIMI MAKİNASININ ÖNÜNDE USTA BİR ÇALGICININ HAREKETLERİNE BENZER HAREKETLER YAPMAYA BAŞLADI.
BAŞÜSTÜNE
YÜREKLİ BİRİNE BENZİYOR BU ADAM!

NASIL OLUR DA BÖYLE KARIŞIK İŞLERE DESTEK OLMAYA KALKAR?
HAKSIZ SAYILMAZSINIZ AMA GAVAR'DA YILLARDIR CAN SIKINTISINDAN PATLIYORDUM. AMAZON KADINLAR HEPİMİZİN HOŞUNA GİDİYORDU ARAMIZ DA KÖTÜ SAYILMAZDI AMA NEDENDİR BİLİNMEZ ONLARLA SAVAŞMAYA BAŞLADIK BAKTIK Kİ İŞİN SONU KÖTÜ ÇÖZÜMÜ DÜNYADAKİ KONUŞAN MAYMUNLARI HEDEF ALMADA BULDUK
KONUŞAN
YANILIYORSUNUZ
İNSANLAR
YAKINDAN TANIYOR
ONLARI.
ONUN
BÜYÜK ADAM BIRABA-NOR TELEVİZYON GENEL MÜDÜRÜ
NEEEE!
DEMEK Kİ YERYÜZÜNÜN BİR NUMARALI DÜŞMANI
ONUN PARMAĞI VAR
ARKADAŞLARIN ASANSÖR GÖNDERDİLER AMA BAK NE HALDE!
YARALAR BAŞKA
OLUP BİTENLERİ HER YÖNÜYLE ANLAT BANA
PEKİ.
PROTEO'NUN NE GÖZLERİNİN ÖNÜNDE NE DE AKLINDA BURADAN ÇIKMAK
BU ARADA ADININ GOM OLDUĞUNU ÖĞRENDİĞİ
BURADAN
BAŞKA
YOLU DA YOK!


ASKERİ BİRLİKLER ENKAZI KALDIRMAK İÇİN UĞRAŞIRKEN BİR ROBOTLA VE YÜREKLİ BİR UZANLI ARASINDAKİ SOHBET DE KONUŞULMUŞTU ONLAR KONUŞURKEN ASKERLER DE YOL AÇMAYA ÇALIŞIYORLARDI
BENDEN NEFES ALMAYA KALKMAZLAR DEĞİL Mİ?
KİMSE SENİN KILINA DOKUNAMAZ GOM, SÖZ VERİYORUM SANA!
İBEN YÜZBAŞI ASAK SİZE YARDIM EMRİNİZDEYİM
SAĞOLUN YÜZBAŞIM AMA TEHLİKE KALMADI ARTIK
GALİBA BİR DE TUTSAĞINIZ VAR
ÖYLE SAYILIR SORGUYA ÇEKMESİ İÇİN PROFESÖRE GÖTÜRECEĞİM
ASKERLERİM YUKARI ÇIKABİLMEMİZ İÇİN MERDİVEN HAZIRLIYORLAR!
AZ SONRA..
SİZE GOM'U TANITTAYIM DIŞ GÖRÜNÜŞÜNE ALDANMAYIN O DA BİZDEN SAYILIR SUZY'NİN NEREDE OLDUĞUNA GİDECEK BİR HABERİ VAR NİŞANLIN ORTAYA ÇIKMIŞ SUZY!
NİŞANLIM MI?
YANI KOBARCA BİRABANOR YAŞIYOR MU DEMEK İSTİYORSUN?
EVET ÖYLE!

ERTESİ GÜN 13'DE OSAKA HAVA ALANINDA.
GOM'UN YARARLI BİLGİLER SAĞLADIĞINI GÖREN HUBER US İLE PROTEO DIŞ İŞLER BAKANLIĞININ DA YARDIMIYLA UZAYLI BİLGİNİN GÜVENLİĞİNİ SAĞLAMAYA ÇALIŞIYORLARDI
KOMİSERİM HALK UZAYLI ADAMI LINÇ ETMEK İSTİYOR DIŞARIDA BİNLERCE KİŞİ TOPLANDI DAHA FAZLA DAYANAMAYACAĞIZ !
ÇABUK HERKES UÇAĞA !
İŞTE ! ORADA ! BAKIN !
KAHROLSUN !
DURUN !



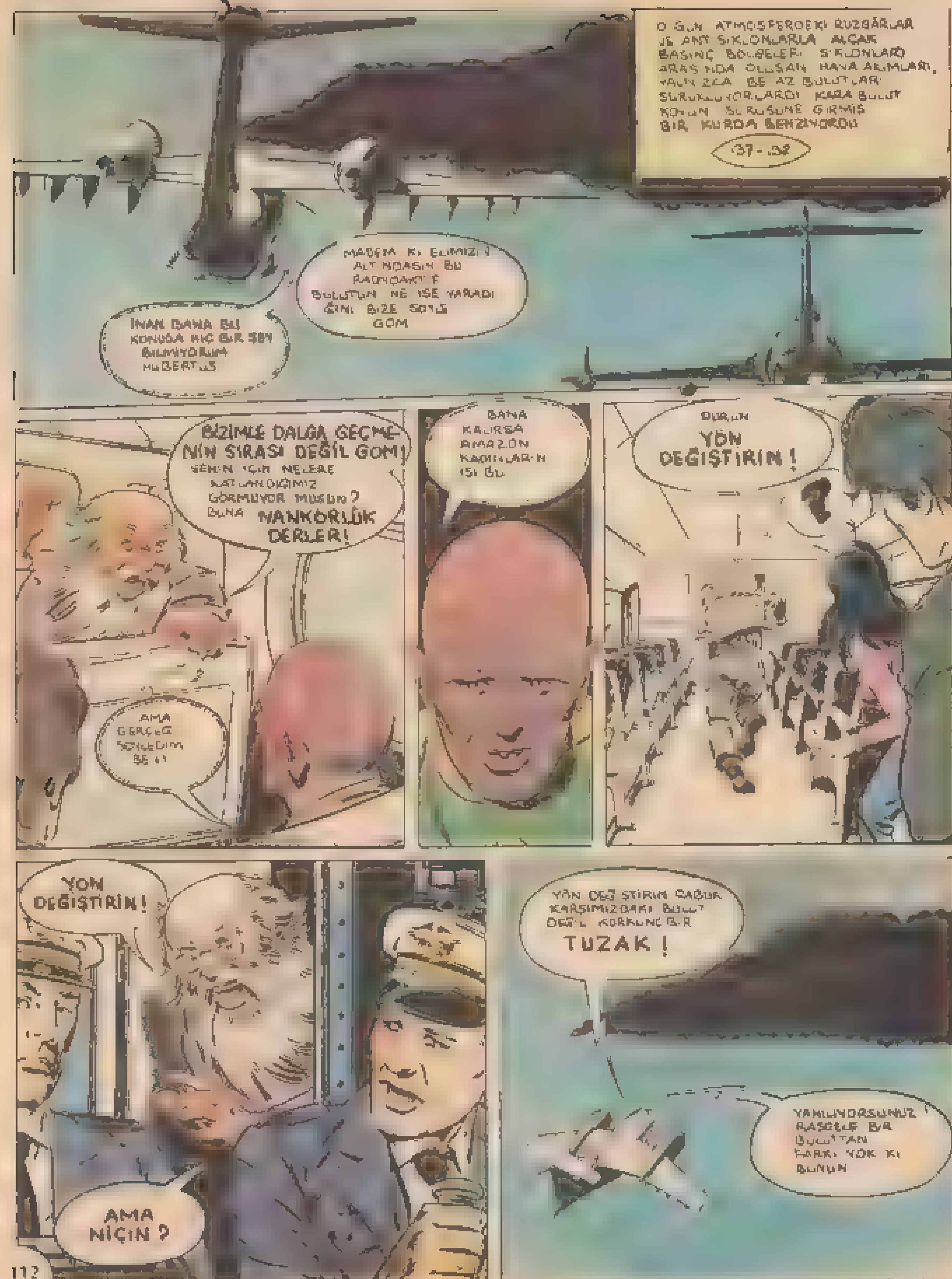

0

134 Uçak atmosferdeki engebeler [illegible] düzeltilir. [illegible] yükseltilir. 9 Okyanus ortasıdır.

135 Değişme ve aşınma Değişme kayaç artıklarının ısınma ve soğumadan uğramasıdır. Aşınma kayaç artıkları ve ürünlerinin çeşitli etkenler [illegible]

136 Havzalar ve kıvrımlar Kıvrımlar [illegible] şekilleri. Kıvrımlar ya da havzalar meydana getirirler.

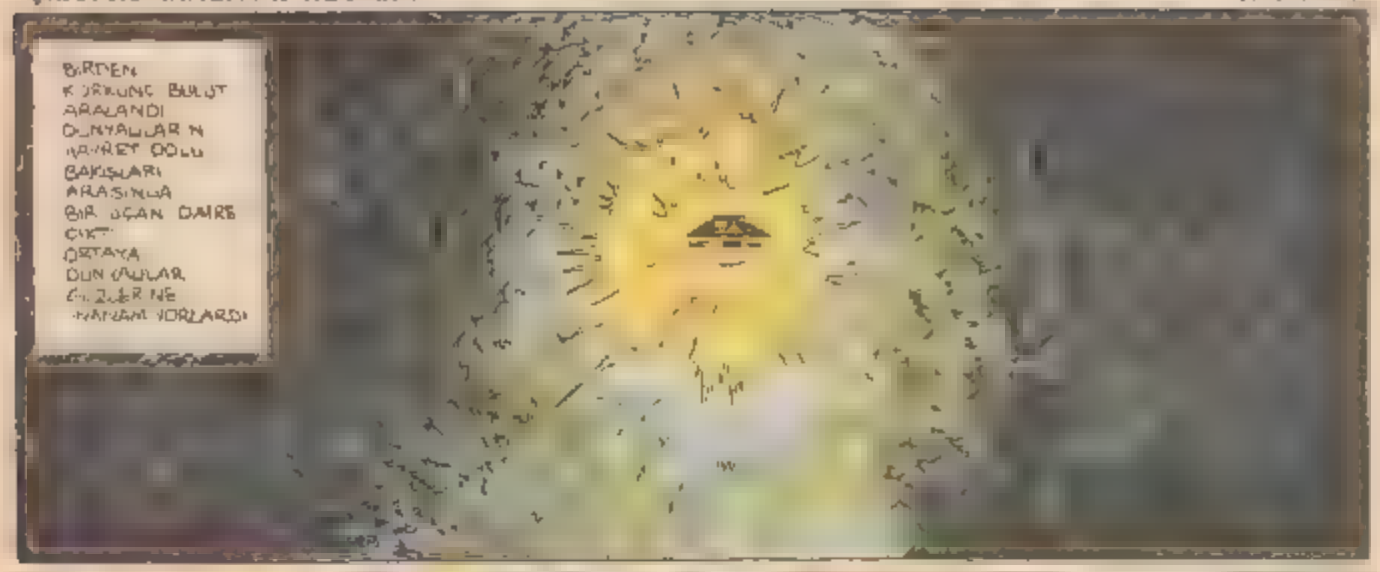
GOM'UN BULUNDUĞU UÇAĞIN NEREYE İNECEĞİ BELLİ DEĞİLDİ. ÇÜNKÜ HER HAVAALANINDA GÖSTERİ İÇİN DÜZENLENMİŞTİ. GÖSTERİCİLER GO HOME GOM! EVİNE DÖN GOM, DİYE BAĞIRIYORLARDI. UÇAĞIN YERE İNMESİ GOM'U GÖSTERİCİLERE TESLİM ETMEK DEMEKTİ
BURASI ANKARA TRT TELEVİZYONU HABER MERKEZİ PROFESOR HUBERTUS İLE GÖRÜŞMEK İSTİYORUZ !
BURASI LONDRA BBC NİN HUBERTUS İLE BİR RÖPORTAJ İÇİN 500 STERLİN VERMEYE HAZIR OLDUĞUNU BİLDİRMEK İSTİYORUZ
HERKES BİR ŞEY İSTİYOR BİZ DE BENZİN İSTİYORUZ YAKIT DEPOMUZ BOŞALIYOR
BUNLAR DA BUYA BİZE YARDIM EDİYORLAR FRANSIZ UÇAKLARI AMA İÇİMİZE GİRECEKLER NEREDEYSE !
O NE .. YİNE O BULUT! EVET TA KENDİSİ !






137- Siklonla antisiklon arasındaki fark [illegible] yüksek basınca yer verir
138- Jet akımı [illegible] kuşaklardır

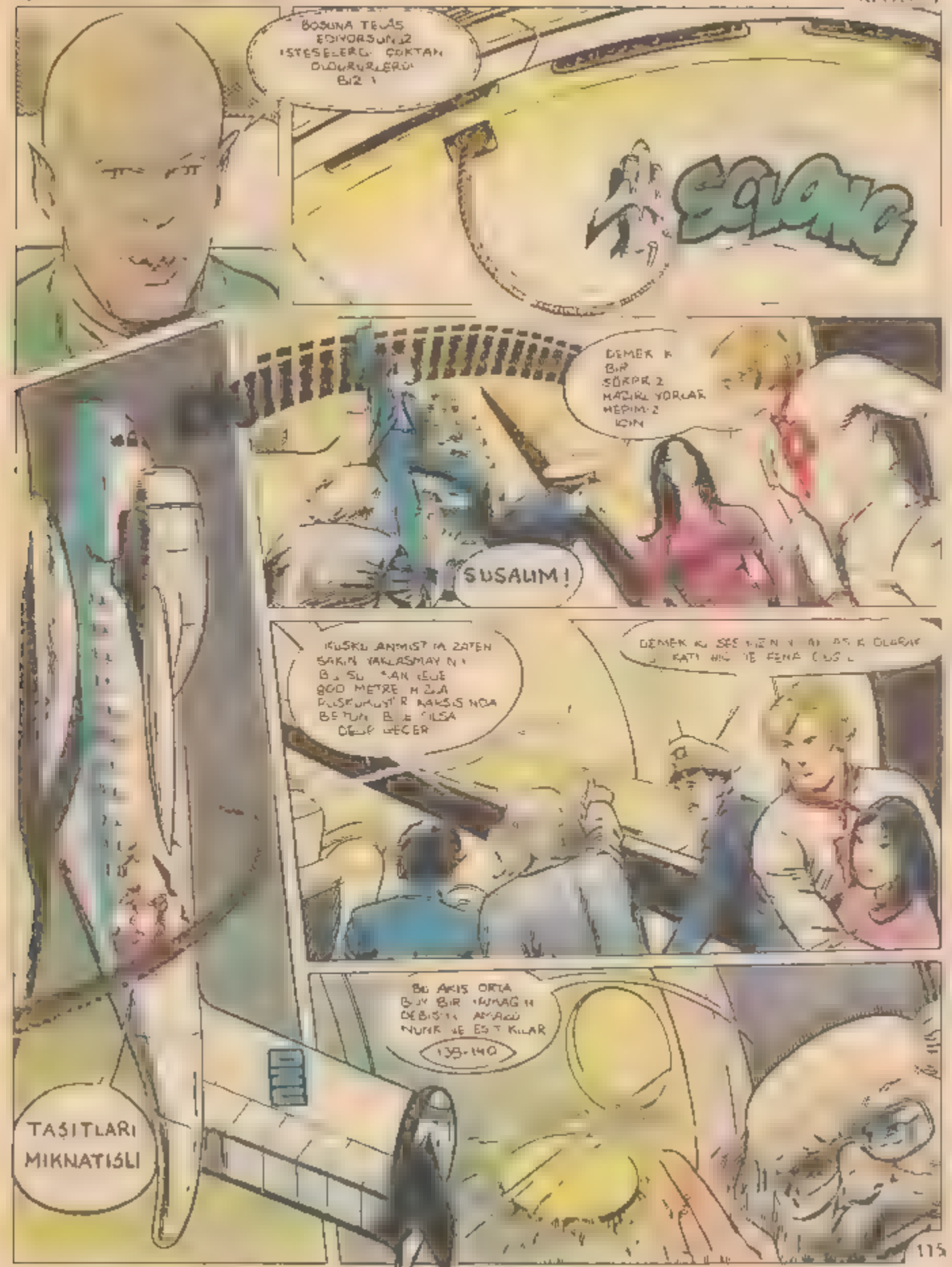
GAZETECİLERİ TAŞIYAN UÇAKTA
İNANILMAZ BİR ŞEY BU SAYIN ÖNLEYİCİLER BULUT UÇAĞI ZULÜR CANLI VARLIK NE KADAR SÜRDÜREBİLECEĞİNİ BİLMİYORUM
PEŞİMİZDEN GELİYOR!
KAÇAMAYACAĞIZ HIZ BİZİM HIZIMIZDAN FAZLA
GÜNEYDE ÖLÜM BULUTU VAR! SON SÜRAT DAĞILIN!
ÜZE... ÜZERİMİZE GELİYOR!
AŞAĞIYA İN! DOĞRUL! GERİ DÖN!
BİRŞEYLER YAPIN ELİMİZ KOLUMUZ BAĞLI DURMAYALIM KURTULMANIN BİR YOLU VARDIR ELBET!
OLMUYOR PROFESÖR. UÇAK DENİLEMLERİ YERİNE GETİRMİYOR! MAHVOLDUK!


BİRDEN
KORKUNÇ BULUT
ARALANDI
DÜNYALARIN
NEFRET DOLU
BAKIŞLARI
ARASINDA
BİR UÇAN DAİRE
ÇIKTI
ORTAYA
DUN OYULAR
GİZLERİNE
HAYRAN KALDILAR

UÇAN DAİRE! GERÇEK BİR UÇAN DAİRE!
DEMEK Kİ UÇAN DAİRELER VARMIŞ
DAHA ÖNCE GÖRDÜKLERİMİZE HİÇ BENZEMİYOR
HAY ALLAH UFUKTA YENİ TEHLİKELER BELİRDİ!
GÖMÜ GÖZDEN KAÇIRMAMALI BU APA

BİZE YALAN SÖYLEDİN GÖM ANANDAN DOĞDUĞUNA PİŞMAN EDECEĞİM SEN
DAHA ÖNCE DE SÖYLEMİŞTİN YA AMA-ZUNLARLA ARAMIN N OLMADI Z

YÜRÜYÜN DERSİNİ VERELİM ŞUNUN!




139. **Çeşitli akarsu rejimleri.** Akarsuların rejimlerinin sınıflandırılmasında [illegible]

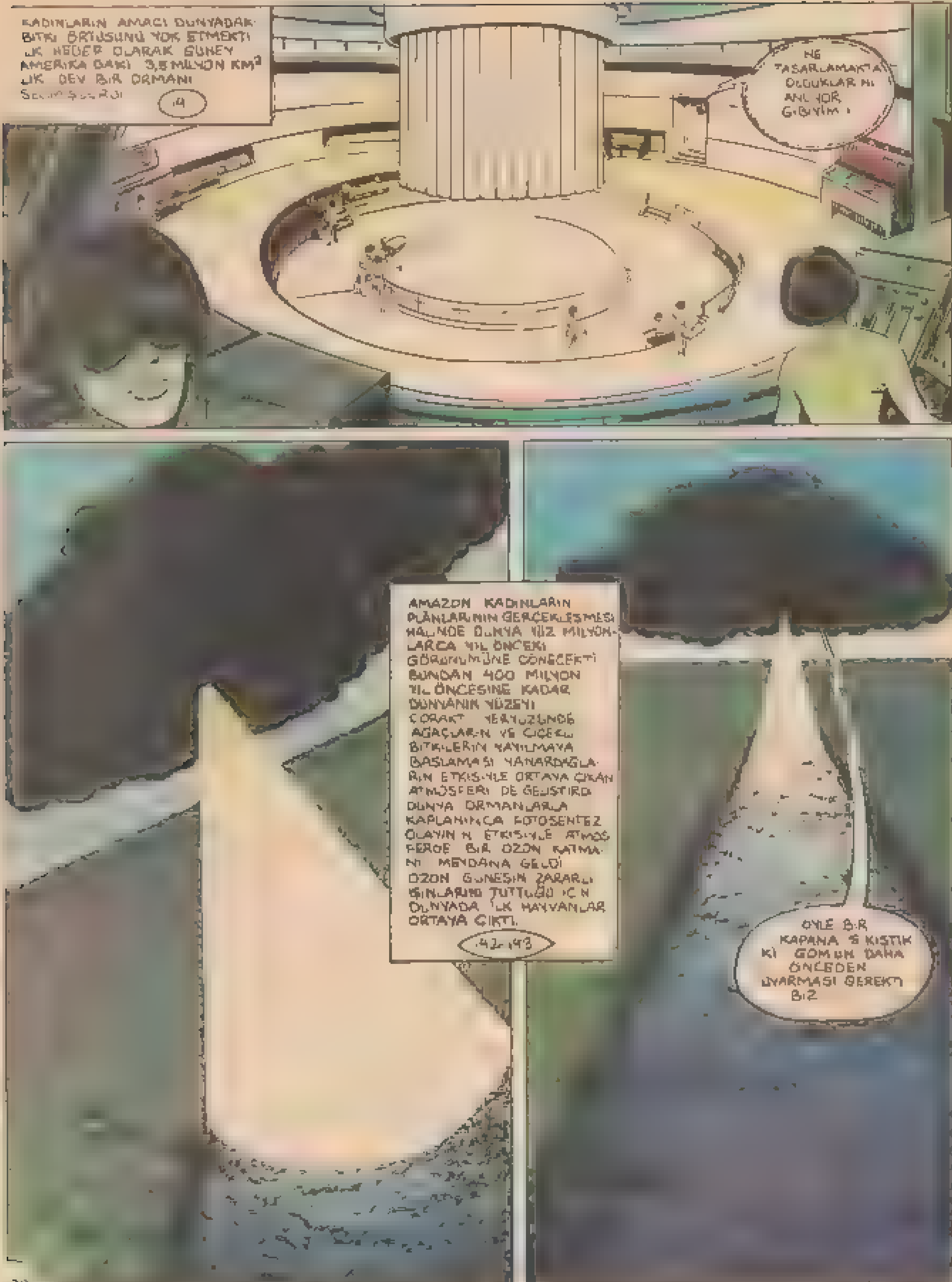
140. **Dünyanın en büyük akarsuları** [illegible]

UZAY ARACI AVININ ÜZERİNE ATLAYAN VAHŞİ BİR HAYVAN GİBİ UCAĞA SALDIRDI. DÜNYALILAR KARŞILAŞTIKLARI TEHLİKENİN BÜYÜKLÜĞÜNÜ KAVRADILAR ANCAK TEHLİKEYİ NASIL SAVUŞTURACAKLARI KONUSUNDA HİÇ BİR BİLGİLERİ YOKTU
SEN HER ŞEYİ BİLİRSİN PROFESÖR HUBERTUS. BU İŞİN SONU NE OLACAK SÖYLESENE!
BU SEFER BEN DE MAT OLDUM GALİBA ÇOCUKLAR!
TAM KAPANA SIKIŞTIK!
BU KADINLAR YAMAN ÇIKTI SİZİ! GÖZLERİNİ DÖRT AÇ DA BİR ŞEYLER ÖĞREN BARI
BÖYLE ASPİRATÖR GÖRMEMİŞTİM PROFESÖR BİZİM LABRATUVARA DA BİR EŞİ ALMAYA BAKIN.
TAMAM GÖZLÜKLÜ DİLBERLER YİNE ORTAYA ÇIKTILAR!
KIZ HOŞUNUZA GİTTİ GALİBA PROFESÖR.
KIZI DÜŞÜNECEK HALİM M VAR EVLAT!

BİRLEŞMİŞ MİLLETLERİN UÇAĞI GÖRÜNDÜ YENİDEN AMA ARIZALI DÜŞÜYOR UÇAK DÜŞÜYOR!
!?
CHVOAR
OLAY CANLI OLARAK DÜNYA RADYOLARINDAN YAYINLAMAKTA OLAN GAZETECİNİN SESİ TELEVİZYON RADYO YAYINLARINI DİNLEYENLER OLAYIN NE KADAR CİDDİ VE ÖNEMİNİN FARKINDA DEĞİLDİLER ÇÜNKÜ KİMSE DÜNYANIN KARŞISINDA BÜYÜK BİR FELAKETİN EŞİĞİNDE OLDUĞUNU BİLMİYORDU ANCAK PROFESÖR HUBERTUS İLE PROTEO'NUN ÇABALARI DÜNYAYI KARŞILAŞTIĞI TEHLİKEDEN KURTARABİLİRDİ
EVET SAYIN DİNLEYİCİLER UÇAK DÜŞTÜ YAPILACAK BİR ŞEY YOK ARTIK ENKAZ ALTINDA ALEVLER İÇİNDE YANIYOR VE
SPİKER YANILIYOR OLAMAZ BÖYLE BİR ŞEY
YALAN SÖYLÜYOR İNANMIYORUM DEDİKLERİNE YALAN SÖYLÜYOR!
DEMEK Kİ ÇELİK BİLEKLİ PROTEO SİZSİNİZ ÖYLE Mİ?
ÇELİK BİLEKLİ OLUP OLMADIĞIM HEMEN ÖĞRENECEKSİNİZ SİZ UTANDIRMAMAYA ÇALIŞACAĞIM!
AMAZON KADINLARIN PROTEO'YU ETKİSİZ KILACAK ÇEŞİTLİ SİLAHLARI VARDI NİTEKİM PROTEO YİNE ELİNİN KÖLÜNÜN HAREKETSİZ KALDIĞINI FARKETTİ
N'OLACAK UKALA! SENDEN ÖNCE GELMİŞ OLANLARA SİZ VARDI BİZİM

BENİMLE Mİ? NE İSTİYORSUNUZ BENDEN BİR ŞEY YAPMADIM Kİ!
SEVGİLİ GÖM OYUNUN KURALLARI DEĞİŞTİ ARTIK YALNIZ DUVARLARI DEĞİL SİZİNKİLERİ DE ÖLDÜRÜNCE 2 PUAN KAZANILIYOR!
SENİN SAYENDE DE 2 PUAN KAZANIP DURUMUMUZU GÜÇLENDİRECEĞİZ!
YALAN SÖYLÜYORSUNUZ KURALLARA AYKIRI DEDİKLERİNİZ!
HAYIR SEVGİLİ GÖM BU ÖNERİYİ BARBAROS GETİRDİ BİZİM YÖNETİM KURULUMUZ DA KABUL ETTİ
YAPMAYIN NE OLUR YAPMAYIN!
NE İĞRENÇ YARATIK BUNLAR!
NE OLURSA OLSUN ARALARA GİRECEĞİM ARTIK TAHAMMÜLÜM KALMADI!

AFERİN SUZY! BEN DE BURADAYIM
BAĞLAYIN HEPSİNİ. AĞIZLARINA DA TAKACAK KOYUN BEN GİDİP ETRAFI YOKLAYACAĞIM SEN BENİMLE GEL YARDIMIN DOKUNABİLİR
ADIM ATACAK HALİM KALMADI AMA MAD GİDELİM
ÇOK SURATLI ADAMLAR DEPREMLER DAHA GÜÇLÜ OLARAK DÜNYA ÜZERİNDE BİR TASARLAMA OLACAĞINI AMACININ KAÇ KİŞİ OLDUĞUNU İSE ANNİ DERECEDE ETKİLİ BİR BAŞKA PLANLARI VARDI
NE TUHAF KİMSECİKLER YOK, GÖRÜNÜŞTE
NİKİ YOK BİR DAHA IŞINLANIRSAN BUHAR OLUP HAVAYA UÇARSIN!
AŞIRI DERECEDE MEŞGUL OLDUĞUNDAN BİZİMLE İLGİLENMEYE VAKİTLERİ YOK

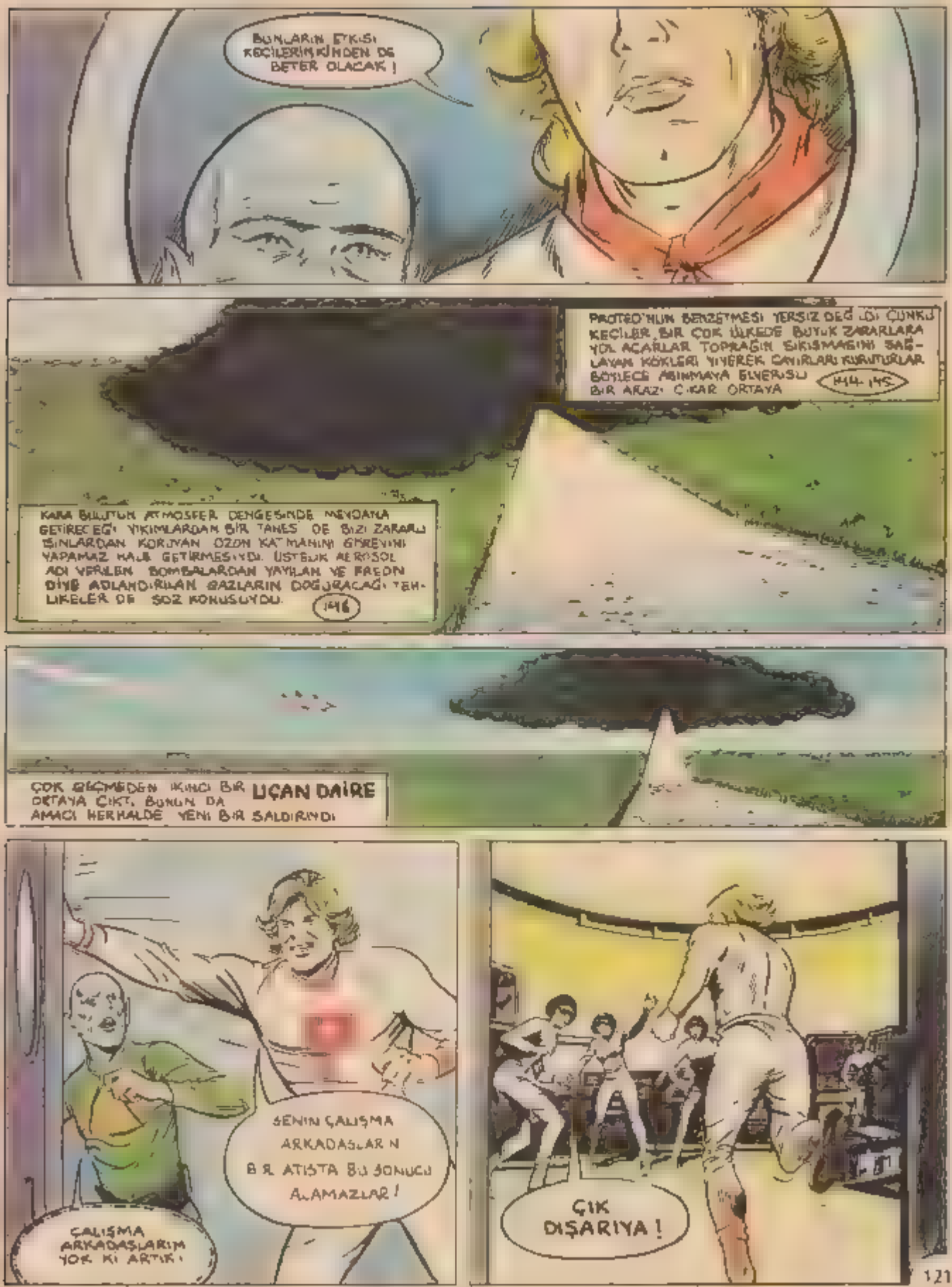





(41) [illegible] ... reklı oksijenin atmosferde azalmasıdır.

42. [illegible]

43. Hayvanların dünyadaki gelişmesindeki katkısı [illegible]





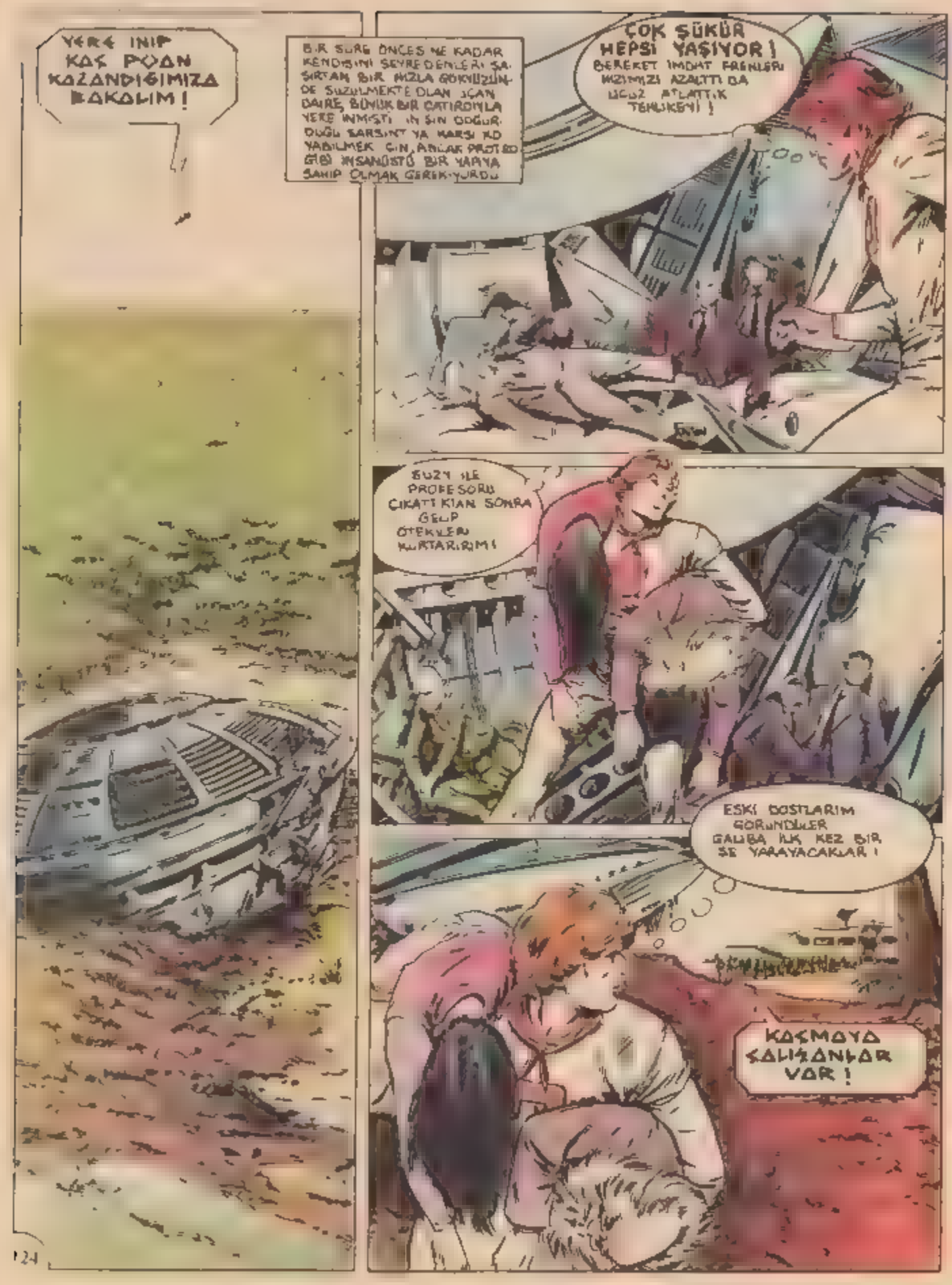

**144- Akarsulara yol açtığı aşındırma** Tunyanın iç tabakaları arasındaki boş alanlardaki engebeler, daha sonra dış etkenler tarafından biçim değişikliğine uğrarlar. Bu etkenlerden biri de sudur.

**145- Rüzgar aşınmaya yol açarmı?** Rüzgarın büyük bir hızla sürüklediği kum, engebelere sert bir biçimde çarpar. Kumun yoğunluğu yere yakın kesimde daha fazla olduğu için engebelerin alt kesimindeki aşınma da daha fazla olur.

**146- Stratosferdeki ozon katmanları** Güneş ışınlarının etkisiyle ozon katmanında (ozonosfer) insanlık büyük tehlikelerle karşı karşıya kaldı.

İÇERDE BİR YABANCI VAR!
ÜZERİMİZE YABANCI BİR TAŞIT GELİYOR!
HEMEN HADDİNİ BİLDİRELİM!
GENEL ALARM VERİLSİN! HERKES SAVAŞ YERİNİ ALSIN!
APTALAR BİZE ÇARPIN DİYA PARÇA PARÇA YAPMAKLAR
ZAFERLERİN EN BÜYÜĞÜNÜ KAZANMAK ÜZEREYİZ BİR TAŞIT DÜLGESİ ÖLÜ DÜNYA KADAR PLAN KAZANDIRACAK BİZE

14 **Hava kütlesi** Hava sıcaklığı ve su buharı oranı yönünden birbirine benzer özellikler gösteren, yatay yönde geniş alanlara yayılmış hava kütlelerinin bulunduğu bölgelerde, bu özellikleri uzun süre değişmeden kalır. Hava kütleleri bulundukları bölgenin özelliklerini kaybetmezler. Bu özelliklere göre değişen hava kütleleri meydana gelirler.


YERE İNİP KAÇ PUAN KAZANDIĞIMIZA BAKALIM!
BİR SÜRE ÖNCESİNE KADAR KENDİSİNİ SEYREDENLERİ ŞAŞIRTAN BİR HIZLA GÖKYÜZÜNDE SÜZÜLMEKTE OLAN UÇAN DAİRE, DÜNYA'YA BİR DARBE İNDİRDİĞİ YERE İNMİŞTİ. İNSİN DOĞURDUĞU SARSINTIYA KARŞI KÖY YAPILMEK İÇİN, ANCAK PROTEO GİBİ İNSANÜSTÜ BİR YAPIYA SAHİP OLMAK GEREKİYORDU
ÇOK ŞÜKÜR HEPSİ YAŞIYOR! BEREKET İMDAT FRENLERİ HIZIMIZI AZALTTI DA UÇUŞ ATLATTIK TEHLİKEYİ!
BUZU İLE PROFESÖRÜ ÇIKARTTIKTAN SONRA GELİP ÖTEKİLERİ KURTARIRIM!
ESKİ DOSTLARIM GÖRÜNDÜLER GALİBA İLK KEZ BİR İŞE YARAYACAKLAR!
KAÇMAYA ÇALIŞANLAR VAR!

YAKALAYIN ŞUNLARI!
İŞİMİZ!
BU SESSİZLİĞİN ARDINDA BİR TEHLİKE YATMALI..
BU SEFER DE YEŞİL CEHENNEME DÜŞTÜK!

SESİNİ ÇIKARMAYIN DEMİŞ SAVAŞA HAZIRLANAN YERLER BULAR
BU İŞLER BANA GÖRE OLMAKTAN ÇIKTI AMA N'APARSIN Kİ
SUUSSS!
SAVAŞA HAZIRLANAN YERLER ACABA HANGİ KABİLEDENDİLER? BELKİ DE LEOPARLARIN TORUNU DİYE BİLİNEN MAGUJE KABİLESİYDİ BU AMA HERHALDE KRANHAKARORES KABİLESİNDEN OLAMAZLARDI ÇÜNKÜ BEYAZLAR, BU KABİLENİN ERKEKLERİNİ ALKOLE ALIŞTIRARAK İŞE YARAMAZ HALE GETİRMİŞLERDİ
TAM ZAMANINDA YETİŞTİK DEĞİL Mİ OĞLUM?
ÖYLE
OYUN DÜNYADA DOSTLARA BAYAĞ ALIŞMAMIŞ MI
İDAMLARI VİDEOYLA VERECEĞİZ ANLAŞILDI MI?
AMA TAM BU SIRADA ÜZERLERİNE YAĞMUR GİBİ OK YAĞMAĞA BAŞLADI OKLAR

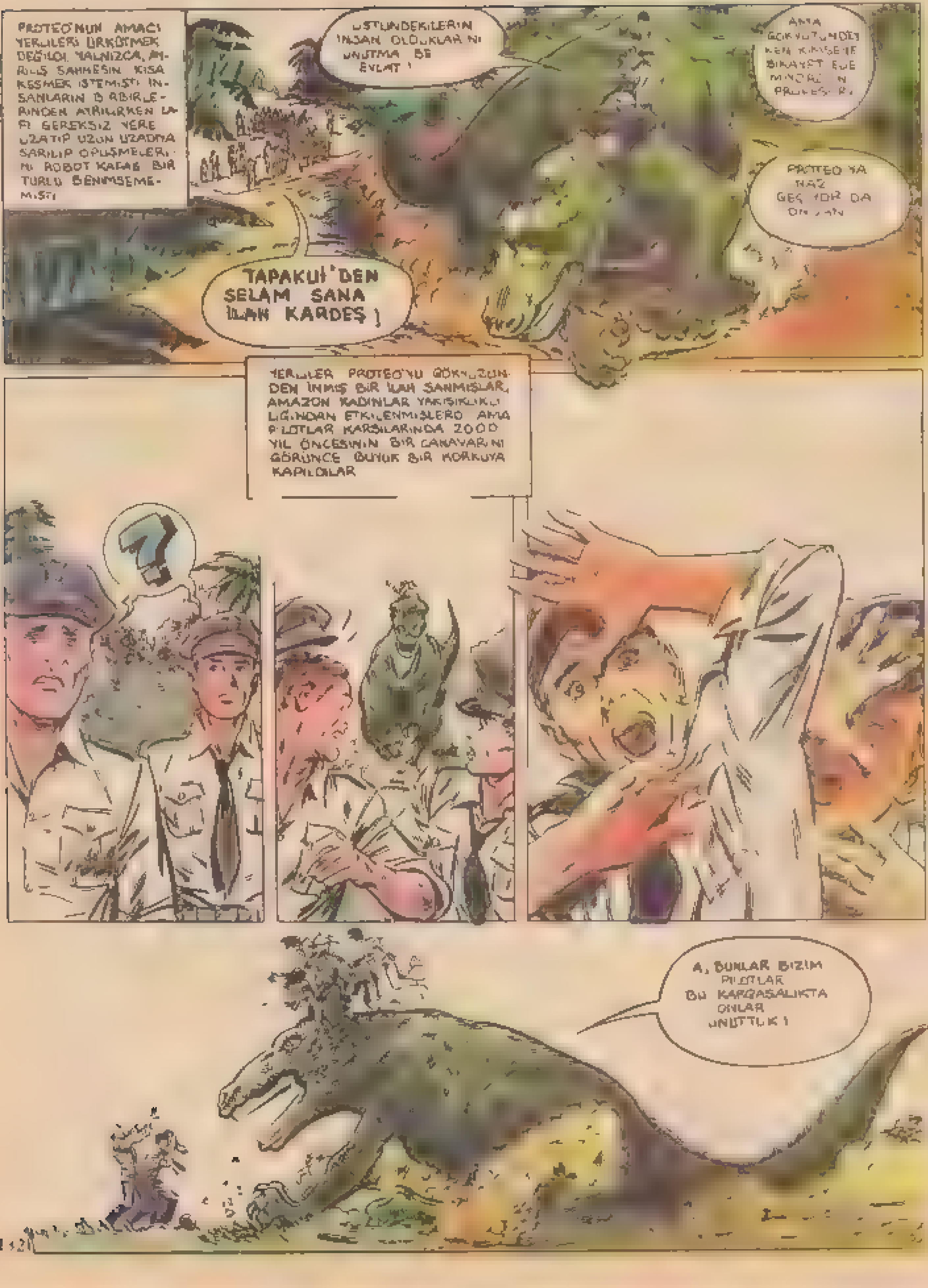
BİLİNÇSİZ KAMERALARLA GÖRÜNTÜLENİP UYDULAR ARACILIĞI İLE UZAYA ULAŞTIRILAN BU YAYIN AVRUPA'NIN VE YAR KÜRESİNDE EŞİ GÖRÜLMEDİK BİR İSTİLA UYANDIRDI
HİÇ BEKLENMEDİK BİR SONUÇ ORTAYA ÇIKMIŞ. IŞINLARIYLA VE DÜNYALARIN TANMADIĞI GEÇİTSİZ SİLAHLARLA DONATILMIŞ UZAYLILAR DÜNYANIN EN GERİ KALMIŞ BİR BÖLGESİNDE YAŞAMAKTA OLAN YERLİLERİN BASİT OKLARI KARŞISINDA YENİK DÜŞMÜŞLERDİ. TELEVİZYON BAŞINDAKİ YALAKA İYALILARIN BU İŞE AKILLARI ERMEMİŞTİ.
SAKIN DOKUNMA! ÇEK ELİNİ!

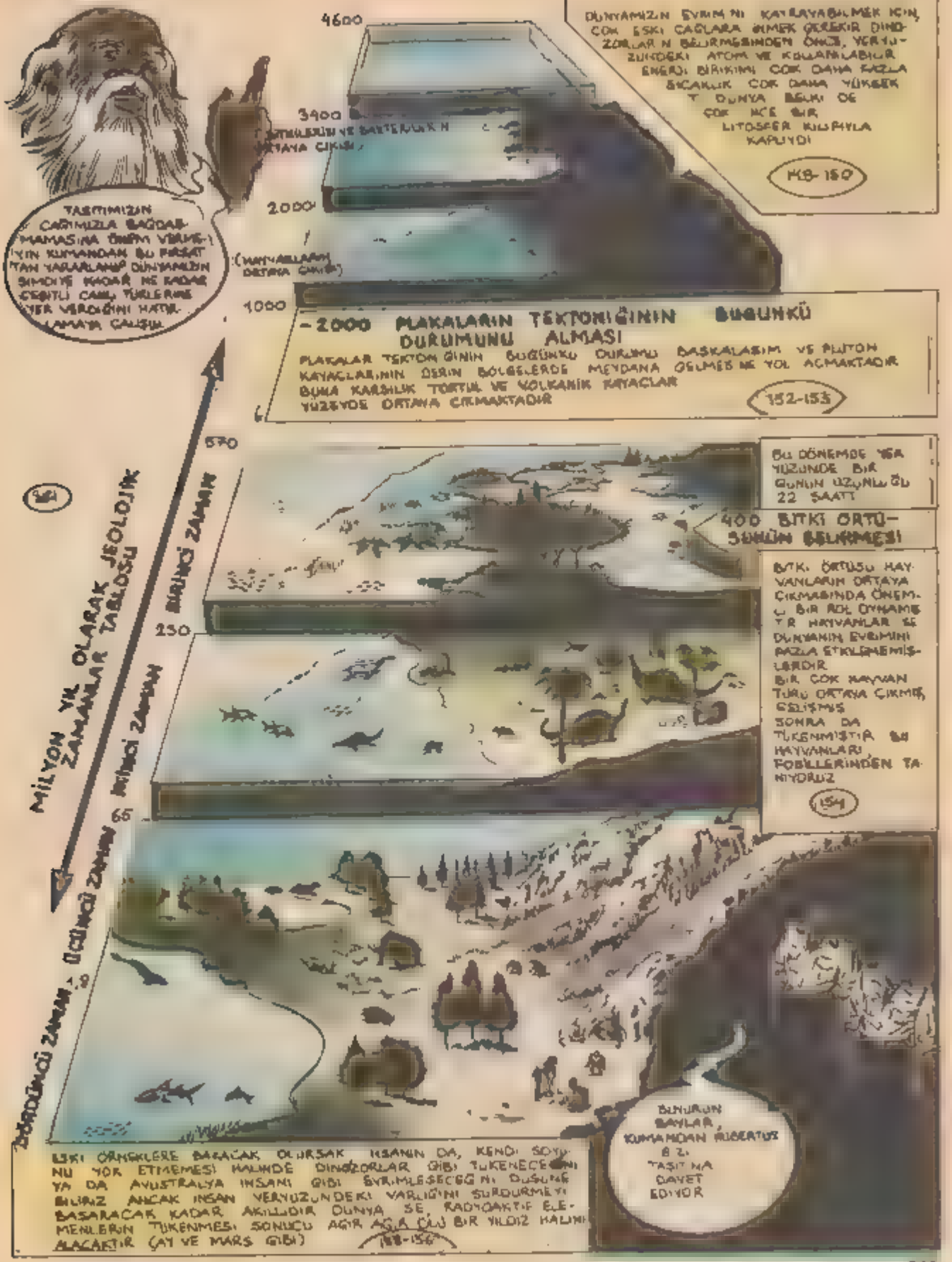
GÖZLÜKLER NDİR.N
DURUN DİNLEYİN BEN !
DİNLEYİN DURUN SİZE OK ATMAYA NİYETİM YOK EĞER SİZİ BEN DE KURTARIN SONRA!
BEN SİZİN DOSTUNUZUM ANLADINIZ MI?

SEN DE BÜTÜN BETALAR GİBİ YALANCISIN DOST OLSAN DAYANA YILDIRIM GÜSÜRMEZDİN !
!?
BAKSANA BANA KARDEŞİN Z DEĞİLMİYİM BEN SİZİN?
BAĞIŞLA BENİ KARDEŞİM. ENFİNİYİ FAZLA KAÇIRMIŞIM, HAYAL GÖRÜYÜM DEMİN!
GELİN SİZ DE BAKIN YENİ KARDEŞİMİZE!
SİN ÖNEMLİ BÖLÜMÜNÜ GÖZDEN SAYILIR
ŞİMDİ BİRA PROFESÖRLE SUZY'Yİ TANITMAYA KALDI !
KARDEŞ FALAN ! HİÇ BİR BENZERLİK YOK BİZDEN !
YETER ARTIK SUSUZLUĞU BIRAK PROTEO !

HER TARAF YILAN DOLU İKİ YÜZDEN FAZLA YILAN TÜRÜ VAR BU BÖLGEDE YILANLARA YEM OLMAKTANSA BU ŞEYTAN KIYIKU ADAMLARA YEM OLMAK DAHA İYİ
DURUN KARDEŞLER! BUNLAR DA BİZİM KARDEŞLERİMİZ!
BU KADAR KARDEŞ DE FAZLA DOĞRUSU!
SÜZEL KARDEŞİM BENİM
KARDEŞ NİYETİNE DE OLSA ÖPTÜĞÜM İLK YERLİ SENSİN PROTEO
SMAK
ETNOLOJİ UZMANLARI YERLİLERİN MUTLU İNSANLAR OLDUKLARINI SÖYLERLER HİÇ DE HAKSIZ OLMADIKLAR ANLAŞILIYOR!
BEN DE BURADAYIM BENİ UNUTMAYIN!
YOKSA BU ADAMDA Mİ KARDEŞ?
EVET EN SON KARDEŞİMİZ!
AMA BU KADINLAR VAR YA ONLAR KARDEŞ DEĞİL!
ÖYLEYSE BIRAKALIM KARINCALARA YEM OLSUNLAR!
OLMAZ KARDEŞ! İHTİYACIMIZ OLACAK ONLARA!

GÖLDE AVLANMIŞ ALABALIK UZARASINLA KARINLARINI DOYURAN PROFESÖR HUBERTUS VE ARKADAŞLAR, YENİ DOSTLARINA VEDA ETTİLER.
TUTSAKLARI BIZE BIRAKTIĞIN ÇIN ÇOK TEŞEKKÜR EDERİM TAPAKU! BİZDE SANA İLK FIRSATTA ARMAĞAN YOLLARIZ. HOŞÇA KAL DOSTUM!
SAKIN YOLLAMAYIN! BİZİM BURADA HER ŞEYİMİZ VAR RAHATIMIZ YERİNDE. BİZDEN KİMSEYE DE SÖZ ETMEYİN!
PROTEO KARDEŞ SEN NE DİYE BEYAZ ADAMLARLA BİRLİKTE GİDİYORSUN YERİN BURASI DEĞİL Mİ?
HEM EVET HEM HAYIR HER TARAF BENİM YERİM SAYILIR. DİKKATLİCE BAK BANA!
NUMARAM BİTMEDİ DAHA!
OOH!
BU BAYANLARLA BAYANLARIN BURADAN BİTMEK İÇİN TAŞITA İHTİYAÇLARI VAR, TAŞIT HAZIR BEKLİYOR!
PROTEO İKİNCİ KEZ, DAHA ÖNCE GÖRMÜŞ OLDUĞU BİR CANLININ KILIĞINA GİRİYOR. (İLK OLARAK ANSİKLOPEDİNİN BİRİNCİ CİLDİNDE YAPMIŞTI BUNU)
MUCİZE OLDU! MUCİZE OLDU!
İLAHLAR GAZABA GELDİ!
NE İLGİNÇ TEPKİLER GÖSTERİYORLAR!


PROTEO'NUN AMACI YERLİLERİ ÜRKÜTMEK DEĞİLDİ. YALNIZCA, AYRILIŞ SAHNESİNİ KISA KESMEK İSTEMİŞTİ. İNSANLARIN BİRBİRLERİNDEN AYRILIRKEN LAFI GEREKSİZ YERE UZATIP UZUN UZADIYA SARILIP ÖPÜŞMELERİNİ ROBOT KAFASI BİR TÜRLÜ BENİMSEMEMİŞTİ
ÜSTÜNDEKİLERİN İNSAN OLDUKLARINI UNUTMA BE EVLAT!
TAPAKUI'DEN SELAM SANA İLAH KARDEŞ!
YERLİLER PROTEO'YU GÖKYÜZÜNDEN İNMİŞ BİR İLAH SANMIŞLAR, AMAZON KADINLAR YAKIŞIKLILIĞINDAN ETKİLENMİŞLERDİ. AMA PİLOTLAR KARŞILARINDA 2000 YIL ÖNCESİNİN BİR CANAVARINI GÖRÜNCE BÜYÜK BİR KORKUYA KAPILDILAR
A, BUNLAR BIZIM PILOTLAR
BU KARGAŞALIKTA ONLARI UNUTTUK!






**149. Dünya nasıl meydana geldi?** Dünya Güneş sistemi [illegible] Tüm [illegible] gezegen sistemini meydana getirmiştir. Bu gezegenler ortak bir çekirdek etrafında dönerler.

**150. Atmosferin meydana gelişi.** Bugün Dünyamızın çevresini saran [illegible] atmosfer, ilkel Dünya'nın çevresinde bulunan atmosferden çok farklıdır. Bugünkü atmosferde hafif gazların kaçması ve ağırların [illegible] sağlayan koşullar [illegible].

**151. Jeoloji hangi zamanlara ayrılır?** Fosillerin [illegible] Birinci Zaman'da [illegible] çok az olduğu [illegible] verilir.

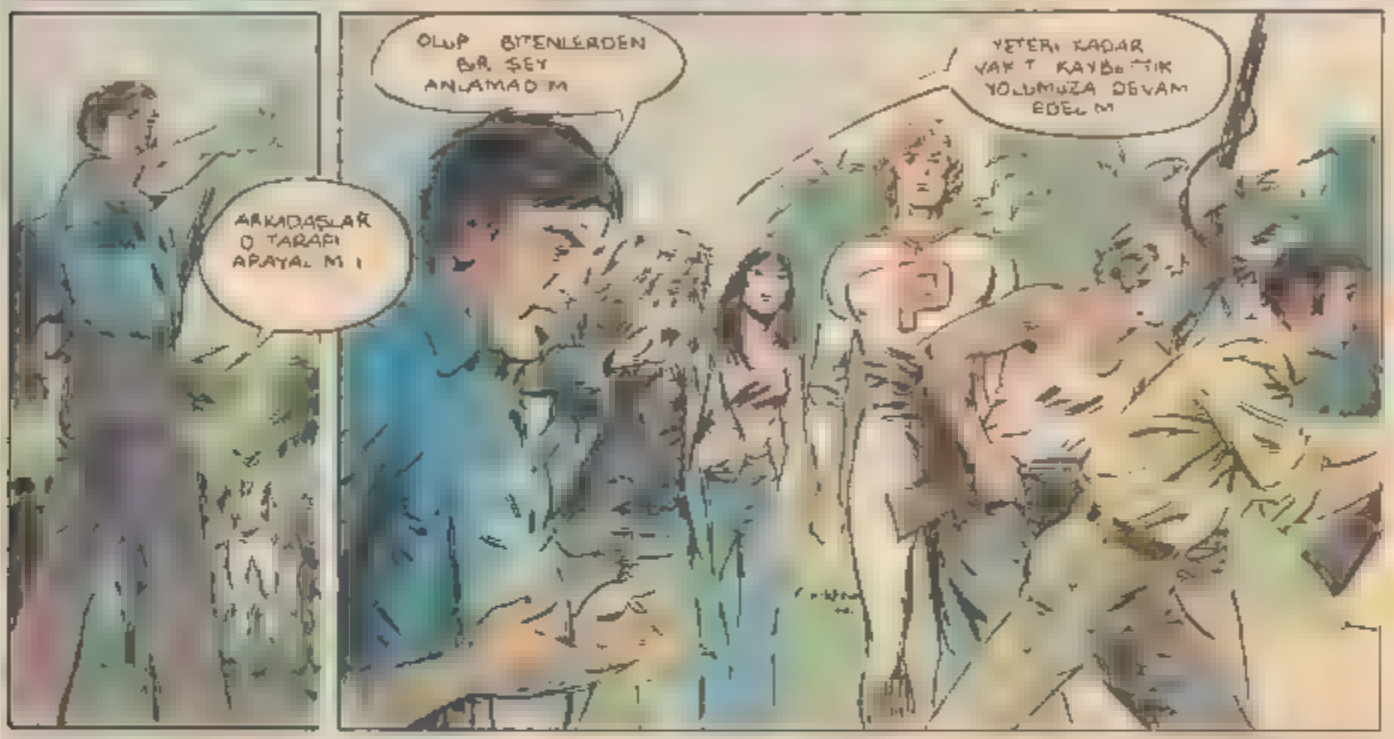
[illegible] kayaçların kristallerden meydana [illegible]

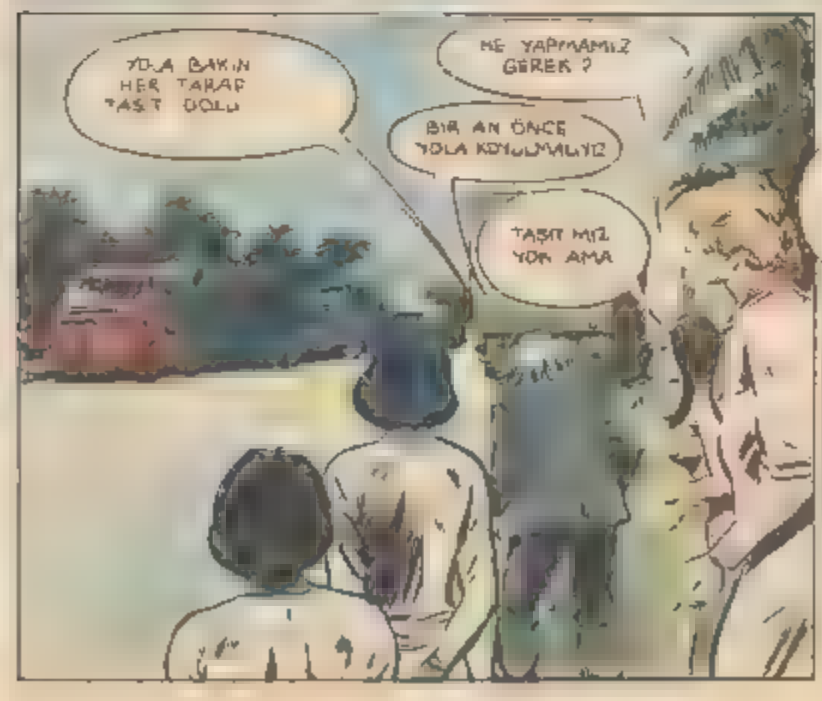
154- Kayaçlar: kayaçlar [illegible], basınç ve sıcaklık gibi etkenlerin etkisiyle biçim değiştirmeleri sonucu ortaya çıkan kayaçlar dır

154- Fosil nedir? Eski çağda yaşamış olan bir canlının günümüze ulaşmış şekilleridir

[illegible] bulunmuş [illegible] bulundukları yıkıntılar [illegible]

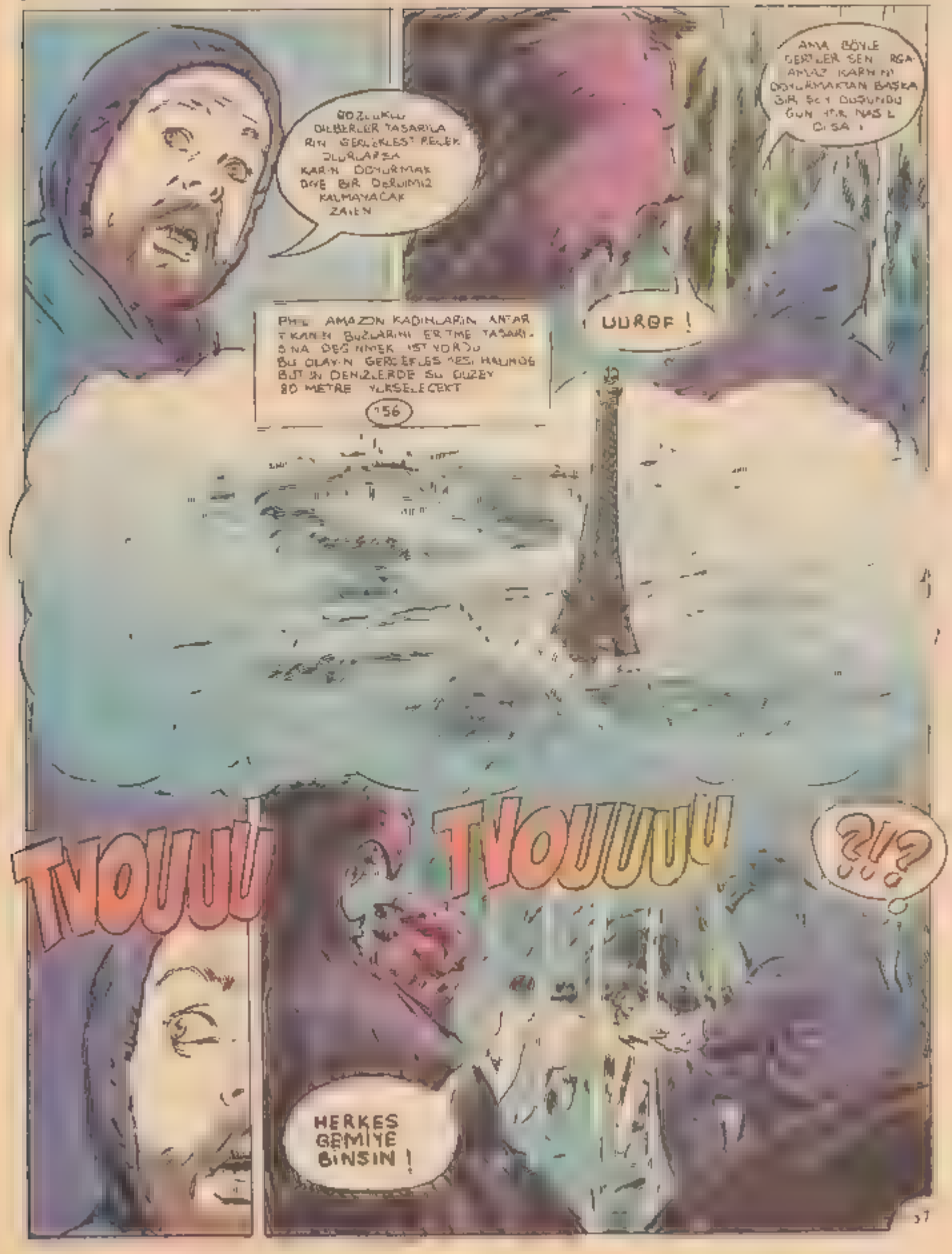
NEREDE CANAVAR ?
HANG CANAVAR ?
AZ ÖNCE BURADAYDI YER YARILIP İÇİNE GİRMEDİ YA
KUZUM NE DEMEK İSTİYORSUNUZ ?


OLUP BİTENLERDEN BİR ŞEY ANLAMADIM
YETERİ KADAR VAKİT KAYBETTİK YOLUMUZA DEVAM EDELİM
ARKADAŞLAR O TARAFI ARAYALIM !


YOLA BAKIN HER TARAF TAŞIT DOLU
NE YAPMAMIZ GEREK ?
BİR AN ÖNCE YOLA KOYULMALIYIZ
TAŞIT MI VAR YOK AMA

"BENDEN İYİ TAŞIT MI OLUR." PROFESÖR NE YARDIM ELİNİ UZATMIŞTI.
YALNIZ BİZE DEĞİL, BÜTÜN İNSANLIĞA YARDIM EDİYOR !

TATLI HAYALLERE DALMIŞ TABAK TABAK YEMEK DÜŞLERKEN BIRAKTIĞIMIZ PHIL'İ BU SEFER GÜNEY KUTBU BUZLARININ YÜZLERCE METRE ALTINDA BULDUK PHIL UYANIKTI AMA, HER ZAMANKİ GİBİ KARNI AÇTI YİNE
NORMAL BİR İNSANDAN DN KAT FAZLA YİYORUM AMA, SEN DE BENDEN YÜZ KAT FAZLA YİYORSUN. İMRENİYORUM SANA !
HIARR !
AMAZON KADINLAR İLKİN PHIL'İN BİR DEDİĞİNİ İKİ ETMEMİŞLERDİ AMA KARŞILARINDAKININ PROTEO OLMADIĞINI ANLAYINCA, DAVRANIŞLARINI DEĞİŞTİRMİŞLERDİ. YANIBAŞINDA AÇAYİP SESLER ÇIKARTAN REBARBA DA, PROTEO'YU DYALAYABİLECEK BİR HAPİSANE ARKADAŞI DEĞİLDİ.
ASLINDA SENİN SAYENDE KARNIM DOYUYOR GÖZLÜKLÜ DİLBERLER BANA DA SENİN ÖLÇÜLERİNE GÖRE YEMEK VERİYORLAR SAĞOL AHBAP !
HIRRR ! GREEEUH !


GÖZLÜKLÜ DİLBERLER TASARILARIN GERÇEKLEŞTİRİLEBİLİRLİĞİNİ DOĞRULARSA KARIN DOYURMAK DIŞINDA BİR DERDİMİZ KALMAYACAK ZANNEDİYORUM
AMA BÖYLE GİDERSE SEN BİLE AMAZ KARNINI DOYURMAKTAN BAŞKA BİR ŞEY DÜŞÜNDÜĞÜN GÜN GELİR NASIL OLSA !
PHEW AMAZON KADINLARIN ANTARTİKA'NIN BUZLARINI ERİTME TASARISINA DEĞİNMEK İSTİYORDU BU OLAYIN GERÇEKLEŞMESİ HALİNDE BÜTÜN DENİZLERDE SU DÜZEYİ 80 METRE YÜKSELECEKTİ
156
DÜRT !
TIOUUU
TIOUUUU
?!?
HERKES GEMİYE BİNSİN !

AMAZON KADINLARIN RADARI, YAKLAŞMAKTA OLAN UZAY TAŞITINI HABER VERMİŞTİ
BİR SANİYE SONRA HEDEFTENİZ .
HAZIR OLUN !
GAZOR GERİ GELMİŞTİ ESKİ GAZOR'LA SANKİ AYNI KALIPTAN ÇIKMIŞ OLAN YENİ GAZOR DA CESARET GÖSTERİSİ ADI ALTINDA ETRAFI YAKIP YIKMAKTAN BAŞKA BİR ŞEY AMAÇLAMIYORDU
BU ROBOTLARIN BENZETİLDİĞİ ASIL GAZOR İSE YANINDA BİRABANOR OLDUĞU HALDE HAREKÂTI GAYAR'DAN YÖNETİYORDU.
AFERİN SANA BİRABANOR KOMANDOLARA DÜNYALILARIN DİLİNİ ÖĞRETMİŞSİN ZAFERE ULAŞMALARINDA YARDIMCI OLURSUN .
KOLAY ÖĞRENDİLER NE DE OLSA İLKEL BİR DİLLER VARI
DAHA HIZLI ! KAÇMALARINA FIRSAT VERMEYELİM !

HERHALDE PROTEO BENİ KURTARMAYA GELMİŞTİR !
PEŞİMDEN GELİN !
PROTEO DEĞİLMİŞ KOCALARI OLMALI ANCAK KARI KOCALAR BÖYLE KAVGA EDERLER
DERİŞİNİ YÜZECEĞİNİZ HER DÜŞMAN İÇİN BİR MADALYA SİZE!

SCHUiiiii GLOUK GLOUK!
SLINK
BU SOĞUKTA NASIL DA BİRBİRLERİNE KIYIYORLAR SICAKLIK EKSİ YİRMİNİN ALTINDA OLMALI
AMAZON KADINLAR BİR SÜREDEN BERİ SOLUK SURATLI ERKEKLERİN ÇIĞLIKLARINDAN ETKİLENMİYORLARDI TARAFLAR BİRBİRLERİNE YAKLAŞIRKEN YALNIZCA SİLAHLARIN SESİ DUYULUYORDU GAVURLAR GÜK DEMEDEN ÖLMESİN BUYORLARDI BÜTÜN BUNLARIN BİR OYUN GEREĞİ OLARAK YERİNE GETİRİLMESİ ŞAŞIRTICI YOK!
SCHUiiiiiiiiiiiii
CHUiiiiiiiiiiiii
SLINK
GLOUK
SLINK
GLOUK
GLOUK
HER SAVAŞTA OLDUĞU GİBİ BURADA DA HEDEFİNİ ŞAŞIRAN MERMİLER ÖLÜYORDU...
3GRON GRONGON GNON !

HADİ ASLANIM ŞU HERİFLERE HOMO ERECTUS'UN NE DEMEK OLDUĞUNU GÖSTERİVER!
BLAANK
BLAANK
AMA ÇOK GEÇMEDEN KENDİNİ TOPARLADI
YARATIKLARIN
ZAFERE
KAÇAN KADINLARI YAKALAMAK ZORUNDAYIZ

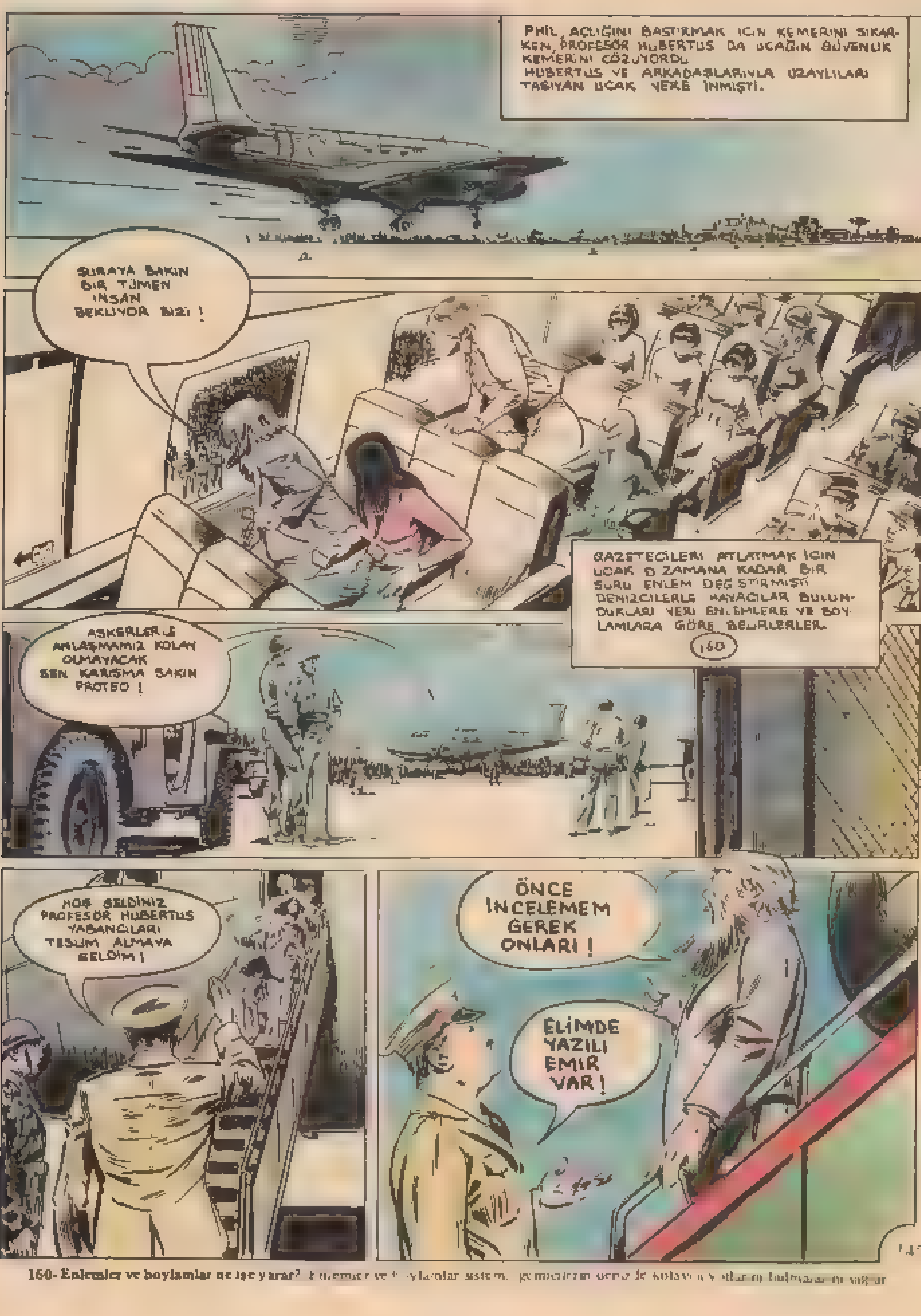
157- Irmak: Irmaklar, genellikle bir denize bir okyanusa ya da bir göle dökülen akarsulardır

158- Hidrografik ağ ne demektir? Bölümün bu bölgesinde [illegible] sesini sağlayan ses sine verilen addır

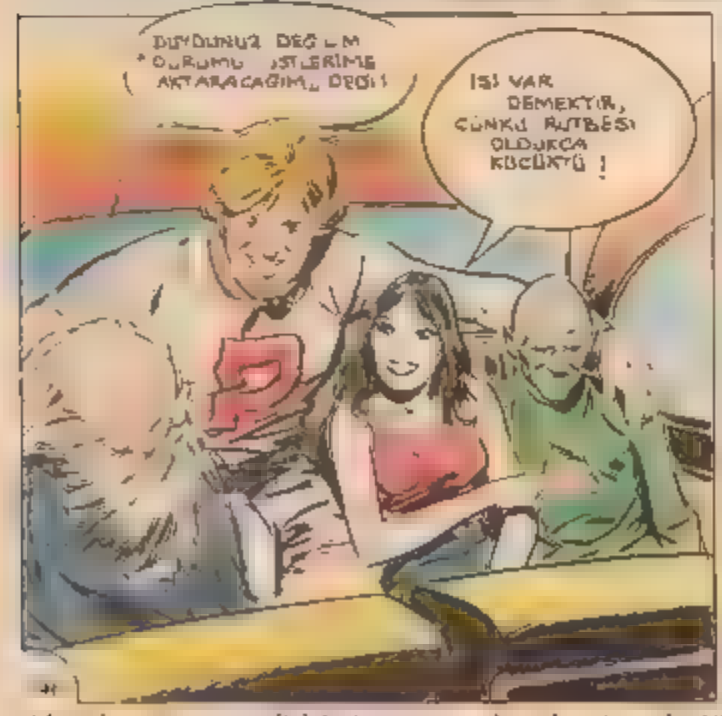
159- Bir ırmağın akışı nasıl düzenlenebilir?: Bazı akarsuyun akışını düzenleriler

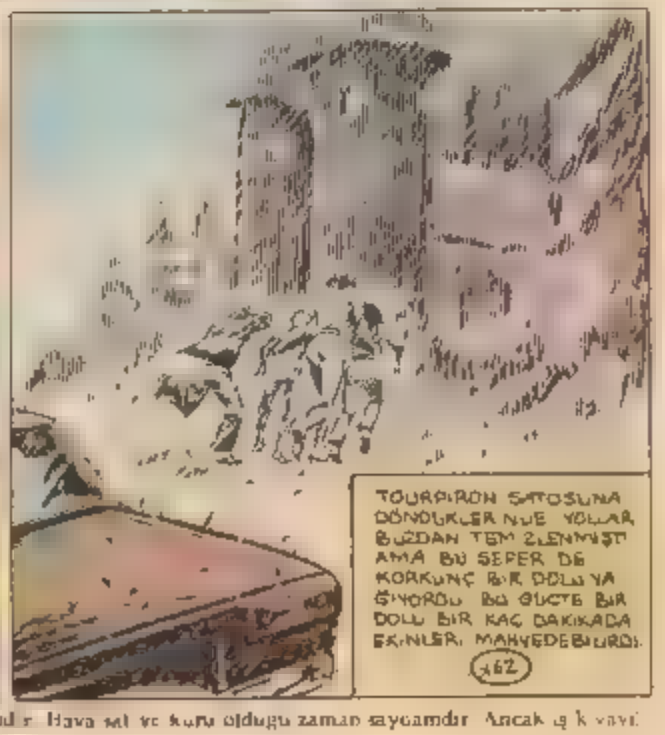
SENİN YARDIMINLA YAŞAMAKTANSA YAŞAMAMAK DAHA İYİ ANLADIN MI?
TWOOOOOOON
KALKIŞA HAZIRLANIN!
HAZIRIZ!
MOTORLAR TAM YOL İLERİ!
TAŞIYICI IŞINLAR AĞIR GÖVDELİ TAŞITIN GÜRÜLTÜSÜNÜ HAVAYA DOĞRU YÜKSELTTİLER GÜVENLİK KURALLARINI DİKKATE ALMAYAN EMİRLER BİRBİRİNİ İZLİYORDU
ÇOK HIZLI DOĞRULDUK. ÇARPABİLİRİZ!
BOŞ VER! TAM YOL İLERİ!
GAZOR TAŞITINA GÜVENMEKTE HAKSIZ DEĞİLDİ. BAŞARIYLA HAVALANMIŞLARDI.
DZNK
BURADA BİR YOL OLMALI!
AFERİN BANA GREGHO! BİRAZ DA YİYECEK BULABİLSEK!

ACABA MUTFAK KAPISI MI BU ?
NAN! NAPABON!
LABO! NAPABON!
PROFESÖR GÖRSE BAYILIR BU LABORATUVARA!
NAMİS GREUHU!
YARIMCI YÜZYILA ULAŞTIĞINDA ÖYLE BİR ŞAŞIRACAKSIN Kİ ZAVALLI DOSTUM!
GEL DE ATIŞTIRACAK BİR ŞEYLER ARAYALIM. YOKSA KURTARMAYA GELENLER ÖLÜMÜZÜ BULURLAR ANCAK!
PHIL İLE ARKADAŞI AMAZON KADINLARIN BİĞİNACİNİN HER YANINI ARADILAR FAKAT BİR LOKMA YİYECEK BULAMADILAR
?!
ŞANSIMIZA KÜSELMİ RADYO İLE YARDIM İSTEMEYİ DENEYELİM BAKARSIN BU ARADA YEMEK TARİF EDEN BİR PROGRAMLA KARŞILAŞIR DA BİRAZ KENDİMİZİ OYALARIZ.




**160- Enlemler ve boylamlar ne işe yarar?** Enlemler ve boylamlar sistemi, gemicilerin denizde kolayca yollarını bulmalarını sağlar




61 ... mavidir? ... hava ... yeterince ... kısacıktır. Hava saf ve kuru olduğu zaman sayısızdır. Ancak ışık havai ... bu ... kısa dalgaları kaybeder.

16 ... dedir ... sapması ... değişen ... anlarını ... meydana gelen bir yağıştır.

163 Meltem ve İmbat Denizden [illegible] sert [illegible] karadan [illegible] esen nazarı [illegible]

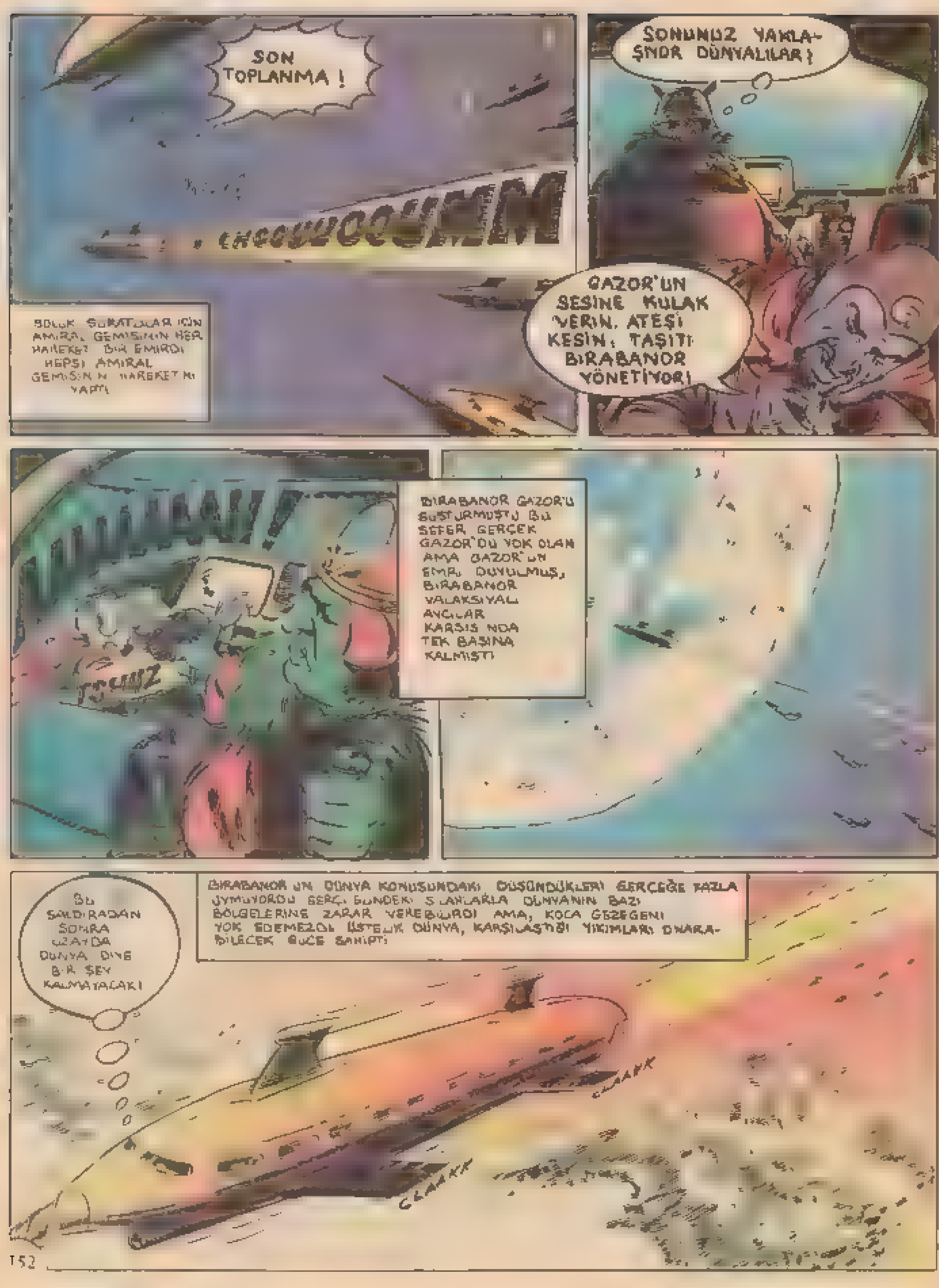
164- İzobor nedir? Bunuç merkezlerinin yerlerini belirlemek amacıyla çizilen coğrafya haritalarına yazılır. Bunlar bir meridyen çizgileridir.

166- Dünyanın ekseni çevresinde dönüş hızı değişir mi? [illegible] Ay'ın çekim kuvveti sabit değildir ve da yavaş [illegible]

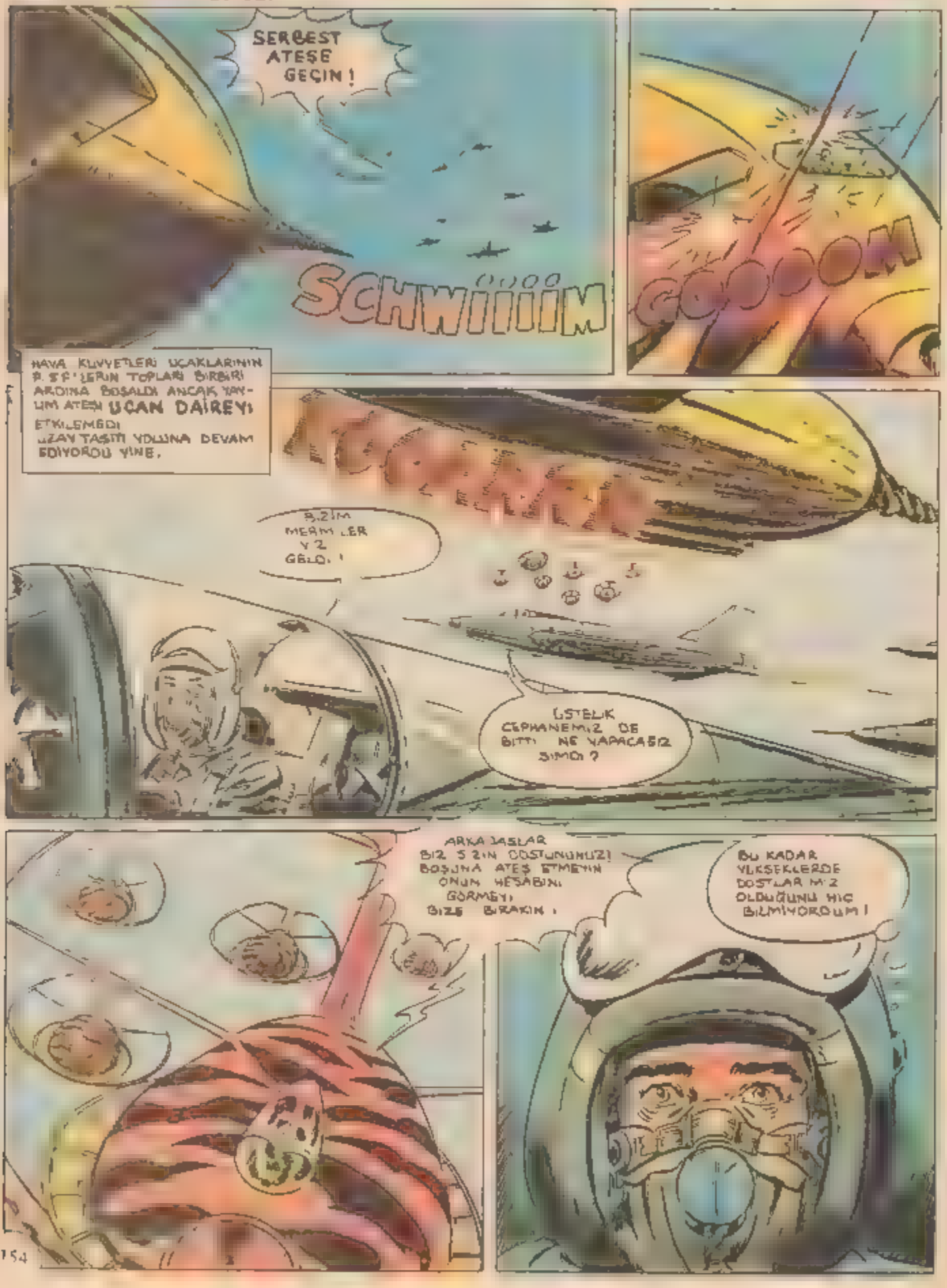
167 Dünyanın ışıma dengesi [illegible] yin Güneş [illegible] ışıma [illegible] Bu [illegible] kurarak [illegible] yinde ortaya çıkan dengeye ışıma dengesi denir

ÖNEMLİ BİR HABER GEÇİYORUZ GENARAL SAMAVOR BENİ DİNLEYİN DÜŞMAN SALDIRACAK OLURSA İSTEDİĞİNİZ GİBİ DAVRANMAKTA SERBESTSİNİZ!
SAĞOLUN EFENDİM!
BİR KAÇ IŞIK DAKİKASI ÖTEDE...
VALAKSİYALILARIN BİR YAYININI DİNLEDİK GENERAL SAVAMOR AVCILARIYLA BİZİ KARŞILAMAYA GELİYOR!
SAVAMOR MU?
KAÇINILMAZ KARŞILAŞMA GİBİ GÖRÜNÜYOR DAHA [illegible] FARKLAYAMAMIŞTI
BURASI VALAKSİYA KOMUTA MERKEZİ! SAVAŞLILAR, BİZİ DİNLEYİN BİZ DÜNYALILARDAN YANAYIZ, ÜSTELİK BİRABANOR GİBİ BİR CANAVİ KORUMANIZA DA İZİN VEREMEYİZ
CYBER BURADA MI? NE DEMEK OLUYOR BU?
BENİM SAVAŞÇI OLDUĞUMU NEREDEN ÖĞRENDİ?
SİZDEN DÜNYA'DAKİ "OYUNCULARINIZI" GERİ ALMANIZI VE BİRABANOR HAİNİNİ BİZE TESLİM ETMENİZİ İSTİYORUZ
AKSİ HALDE HÜCUMA GEÇECEĞİZ!
XURRR!

SİLAHLI ÇATIŞMA İSTİYORLAR, DEMEK Kİ, VALAKSİYALILAR ARADA KALIP YENİK ÇIKARLAR BU SAVAŞTAN ERKEKLERLE BİRLEŞEREK SIRTIMIZ YERE GETİRİLMEZLER SAVAŞA GİRMELİ Mİ ACABA ?
CYBER ÖYLE KESİN BİR BİÇİMDE KONUŞMUŞTU Kİ GAVARLILAR BUNUN BİR BLOF OLABİLECEĞİNİ DÜŞÜNMEMİŞLERDİ. OYSA SAVAŞ VALAKSİYALILARIN DA İSTEMEDİĞİ BİR ŞEYDİ
SAVAŞ İLAN EDİYORUZ !
CYBER BİZE BİR AVANTAJ SAĞLADI GAVARLILAR, AYIN BAYRAK ALTINDA TOPLANARAK ORTAK DÜŞMANA KARŞI SAVAŞACAKLAR AMA YİNE DE KADINLARA GÜVENİM ÇOK SONRA BİR DE SAMAVÖR BELKİSİ BAŞIMIZDA !
BİZ DE VARIZ !
AL SANA SERSEM HERİF !
ADİ BİR HIRSIZ GİBİ CAN VERECEĞİMİ Mİ SANDIN ?
BEN ÖLECEK OLURSAM HEPİNİZİ DEŞİMDEN SÜRÜKLERİM OBUR DÜNYAYA !

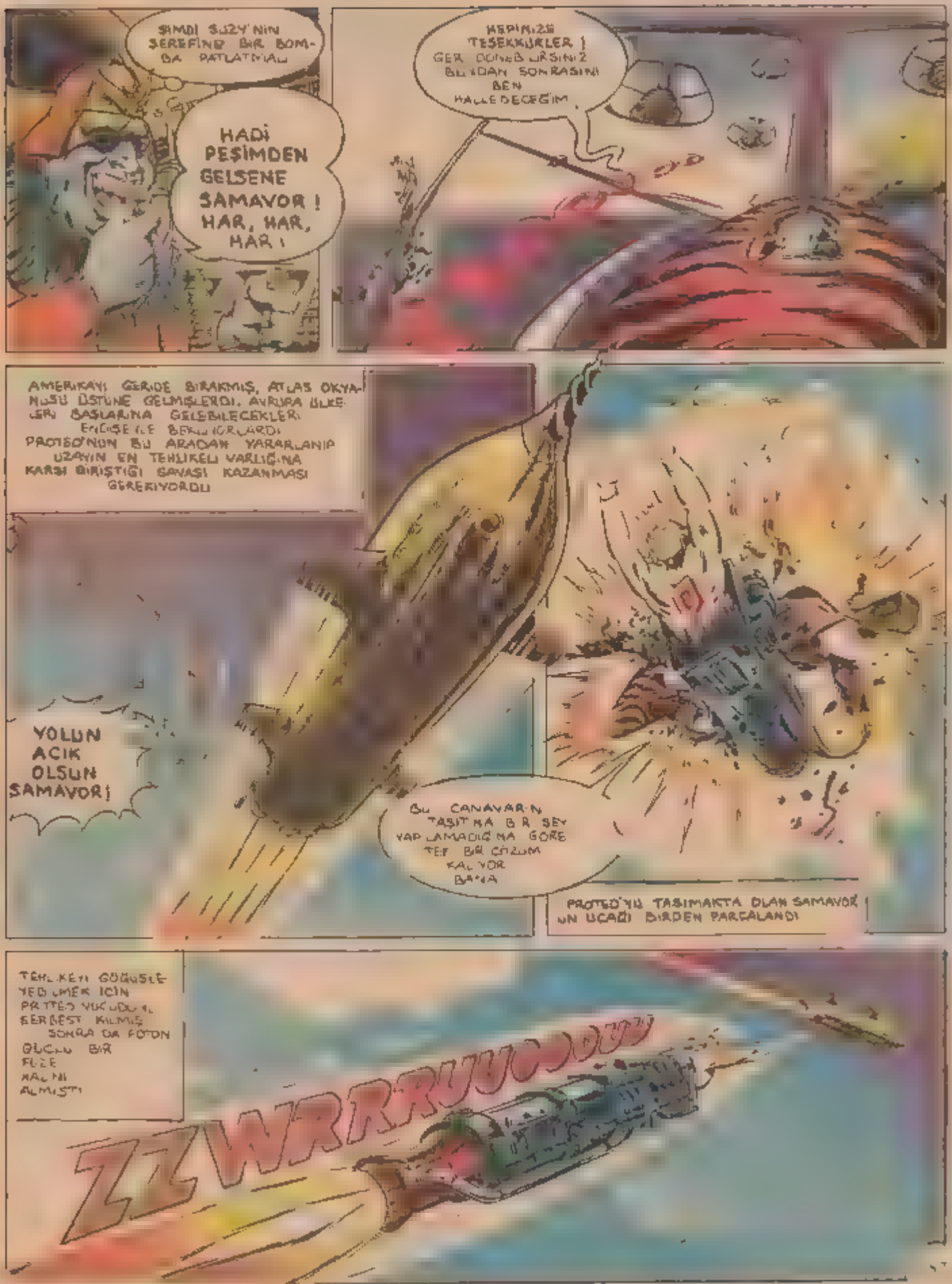

SON TOPLANMA!
BÖLÜK KOMUTANLAR İÇİN AMİRAL GEMİSİNİN HER HAREKETİ BİR EMİRDİ. HEPSİ AMİRAL GEMİSİNİN HAREKETİNİ YAPTI.
SONUNUZ YAKLAŞTI DÜNYALILAR!
GAZOR'UN SESİNE KULAK VERİN. ATEŞİ KESİN. TAŞITI BİRABANOR YÖNETİYOR!
BİRABANOR GAZOR'U SUSTURMUŞTU. BU SEFER GERÇEK GAZOR'DU YOK OLAN. AMA GAZOR'UN EMRİ DUYULMUŞ, BİRABANOR GALAKSİYAL AVCILAR KARŞISINDA TEK BAŞINA KALMIŞTI.
BU SALDIRADAN SONRA UZAYDA DÜNYA DİYE BİR ŞEY KALMAYACAK!
BİRABANOR'UN DÜNYA KONUSUNDAKİ DÜŞÜNDÜKLERİ GERÇEĞE FAZLA UYMUYORDU. GERÇİ GÜNDEKİ SİLAHLARLA DÜNYANIN BAZI BÖLGELERİNE ZARAR VEREBİLİRDİ AMA, KOCA GEZEGENİ YOK EDEMEZDİ. ÜSTELİK DÜNYA, KARŞILAŞTIĞI YIKIMLARI ONARABİLECEK GÜCE SAHİPTİ.
CLAAKK
CLAAKK

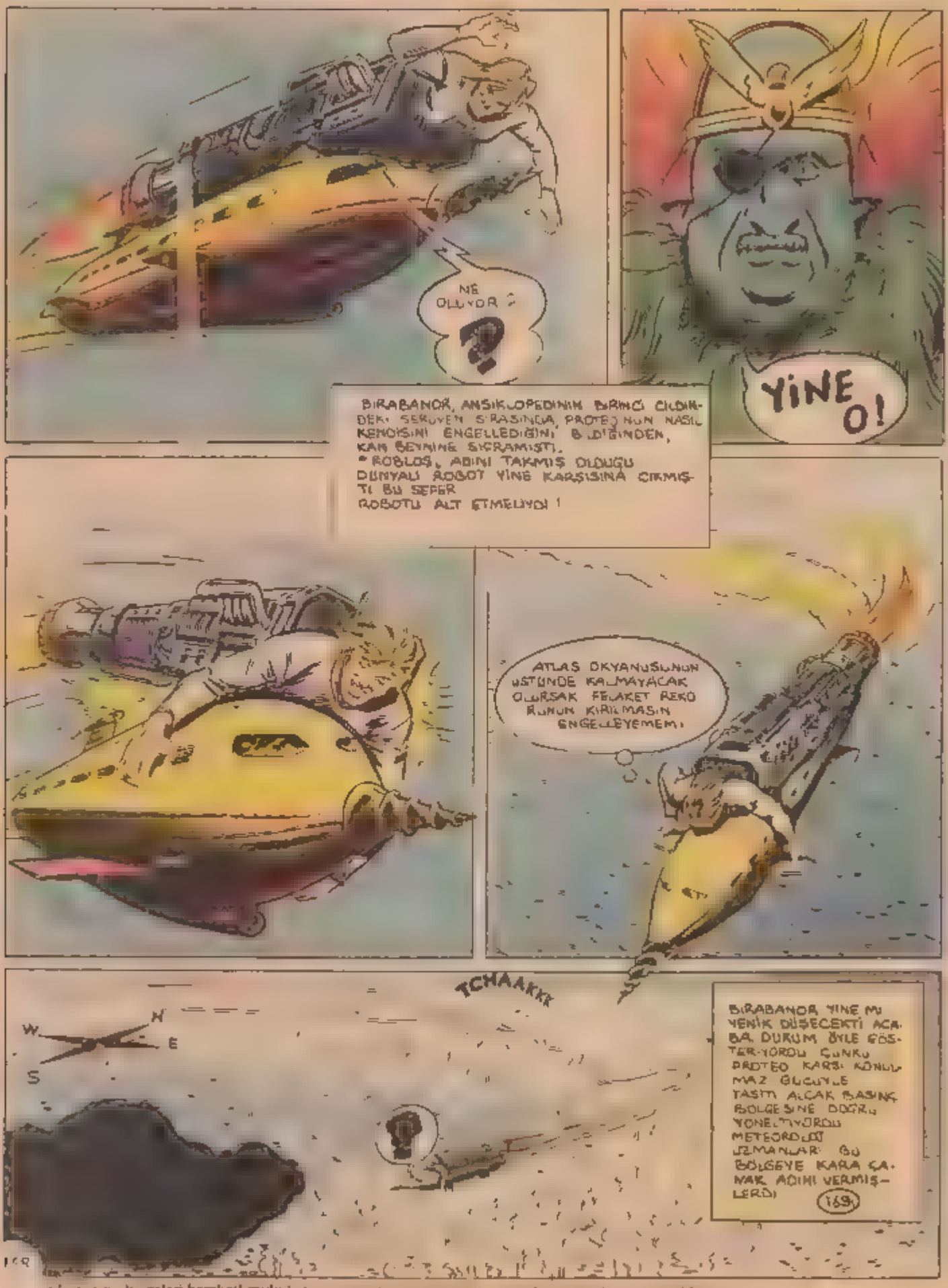
SUPER SKRYLL COLORADO CABO'U ÜZERİNDEN GEÇERKEN LASER TOPLARI ATIŞ ALANI İÇİNE GİRDİ
EKRANDA YERİNİ BELİRLEDİM
TCHIIII
BEN DE!
ATEŞE HAZIR OLUN!
KARALARIN ÜSTÜNDE ÇARPIŞMAYA GİRİLMEYECEK!
BU KARAR YERİNDE Dİ ÇÜNKÜ KARALARDA İNSANLAR YAŞIYORDU DENİZLERİN ÜZERİNDE HESAPLAŞMAK DAHA DOĞRU OLACAKTI
YERLEŞME BÖLGELERİNE YAKLAŞMAK YOK!
BU ŞAMAYOR YİNE ŞOVALYELİK EDİYOR AMA BEN BARUT KOKUSU VE KAN İSTİYORUM!
UÇAN DAİREYE YAKLAŞTIK! EMİR BEKLİYORUZ!


SERBEST ATEŞE GEÇİN!
SCHWIIIIIM
GOOOOOM
HAVA KUVVETLERİ UÇAKLARININ P.S.S.'LERİN TOPLARI BİRBİRİ ARDINA BOŞALDI ANCAK YAYILAN ATEŞ UÇAN DAİREYİ ETKİLEMEDİ UZAY TAŞITI YOLUNA DEVAM EDİYORDU YİNE.
BİZİM MERMİLERİMİZ GELDİ!
ÜSTELİK CEPHANEMİZ DE BİTTİ NE YAPACAĞIZ ŞİMDİ?
ARKADAŞLAR BİZİM SİZİN DÜŞÜNÜLÜZÜ BOŞUNA ATEŞ ETMEYİN ONUN HESABINI GÖRMEYİ BİZE BIRAKIN!
BU KADAR YÜKSEKLERDE DOSTLARIMİZ OLDUĞUNU HİÇ BİLMİYORDUM!

168 Göl nedir?: Göl, karasıla çevrili bir su parçasıdır

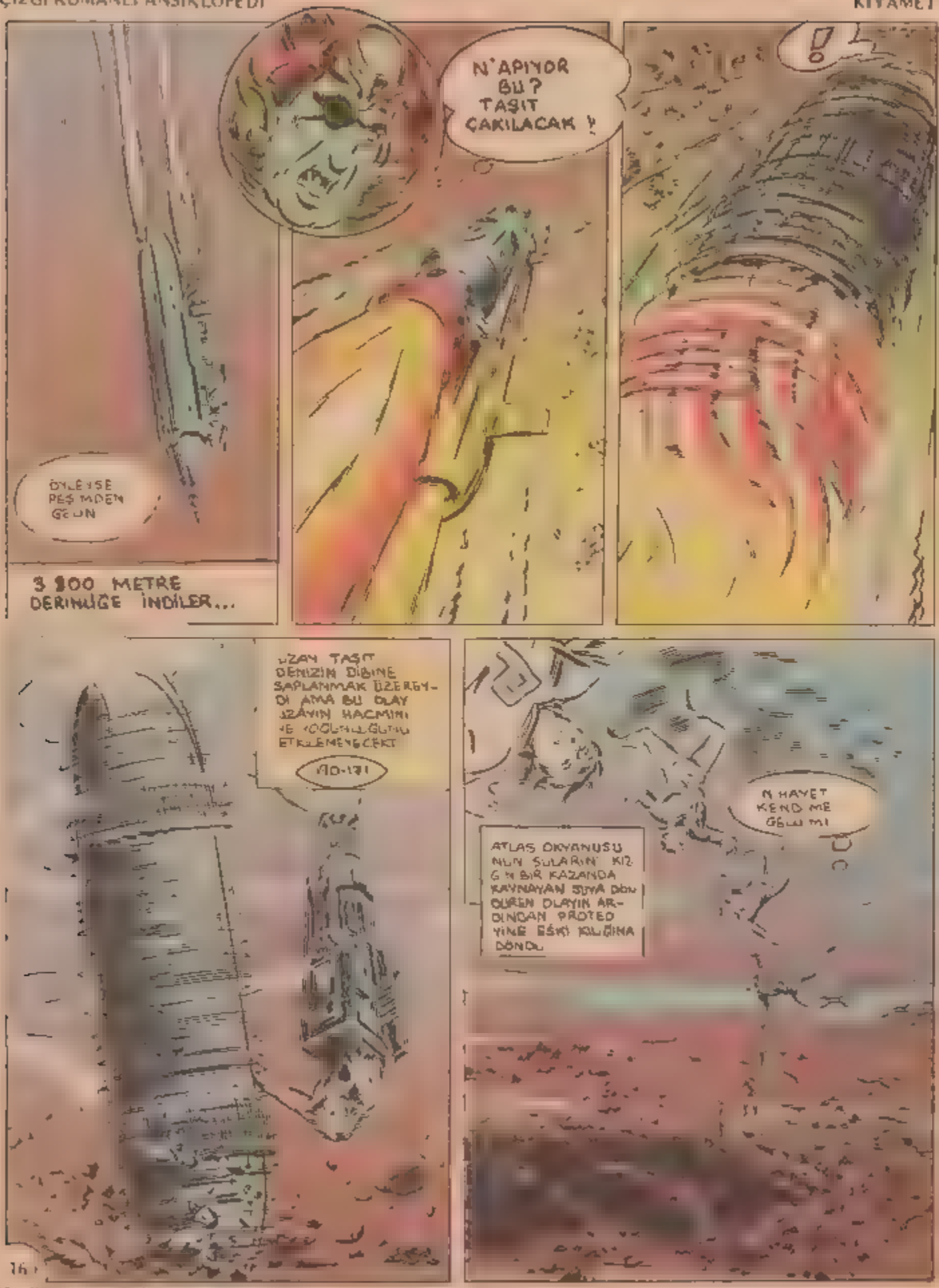
GÖKKUŞUNUN ÜNLÜ SAVAŞÇISI SAMAYORA LAYIK BİR BİÇİMDE ÇARPIŞAN PROTEO HENÜZ İTEDİ SONUCA ULAŞAMAMIŞTI YAPACAĞI KÜÇÜK BİR KATANIN, İNSANIĞIN GELECEĞİNİ TEHLİKEYE ATABİLECEĞİNİ ÇOK İYİ BİLİYORDU
PİKE ÇEKİYOR!
ARTIK ŞEHİR KOYMAMALIYIM YOKSA BU ÖLÜM NEW YORK'UN ALTINI ÜSTÜNE GETİRECEK!
HÜCUMMM!
TCHAAKK
SİZİN SİLAHLARINIZ DA DÜNYALILARINKİ GİBİ ETKİSİZ!
SEBEBİNİ BİZ DE ANLAYAMADIK!
BUDALALAR! BENİM KİM OLDUĞUMU BİLİYORSUNUZ ANLAYACAKSINIZ!
CRAAKK
ZZZIIBNN
ZZZIIBNNN
BENİ YENECEK İNSAN DAHA DÜNYAYA GELMEMİŞTİR! DÜNYAYI TADINI ÇIKARTA ÇIKARTA EZİP MAHVEDECEĞİM!


ŞİMDİ SUZY'NİN ŞEREFİNE BİR BOMBA PATLATMALI
HADİ PEŞİMDEN GELSENE SAMAVOR! HAR, HAR, HAR!
HEPİNİZE TEŞEKKÜRLER! GERİ DÖNEBİLİRSİNİZ BURADAN SONRASINI BEN HALLEDECEĞİM.
AMERİKAYI GERİDE BIRAKMIŞ, ATLAS OKYANUSU ÜSTÜNE GELMİŞLERDİ. AVRUPA ÜLKELERİ BAŞLARINA GELEBİLECEKLERİ ENDİŞESİYLE BEKLİYORLARDI. PROTEO'NUN BU ARADAN YARARLANIP UZAYIN EN TEHLİKELİ VARLIĞINA KARŞI BİRİŞTİĞİ SAVAŞI KAZANMASI GEREKİYORDU.
YOLUN AÇIK OLSUN SAMAVOR!
BU CANAVARIN TAŞITINA BİR ŞEY YAPAMADIĞINA GÖRE TEK BİR ÇÖZÜM KALIYOR BANA
PROTEO'YU TAŞIMAKTA OLAN SAMAVOR'UN UCAĞI BİRDEN PARÇALANDI
TEHLİKEYİ GÖĞÜSLE KARŞILAMAK İÇİN PROTEO VÜCUDUNU SERBEST BIRAKMIŞ VE SONRA DA FOTON GÜÇLÜ BİR FLEŞ HALİNİ ALMIŞTI
ZZWRRRUUUUU!


NE OLUYOR ?
YİNE O!
BİRABANOR, ANSİKLOPEDİNİN BİRİNCİ CİLDİNDEKİ SERÜVEN SIRASINDA, PROTEO'NUN NASIL KENOİSİNİ ENGELLEDİĞİNİ BİLDİĞİNDEN, KAN BEYNİNE SIÇRAMIŞTI.
* ROBLOS, ADINI TAKMIŞ OLDUĞU DÜNYALI ROBOT YİNE KARŞISINA ÇIKMIŞTI BU SEFER
ROBOTU ALT ETMELİYDİ !
ATLAS OKYANUSUNUN ÜSTÜNDE KALMAYACAK OLURSAK FELAKET REKORUNUN KIRILMASINI ENGELLEYEMEM!
TCHAAKK
N
W
E
S
BİRABANOR, YİNE Mİ YENİK DÜŞECEKTİ ACABA. DURUM ÖYLE GÖSTERİYORDU ÇÜNKÜ PROTEO KARŞI KONULMAZ GÜCÜYLE TAŞITI ALÇAK BASINÇ BÖLGESİNE DOĞRU YÖNELTİYORDU METEORDUŞTÜ UZMANLAR BU BÖLGEYE KARA ÇAMAK ADINI VERMİŞLERDİ
169

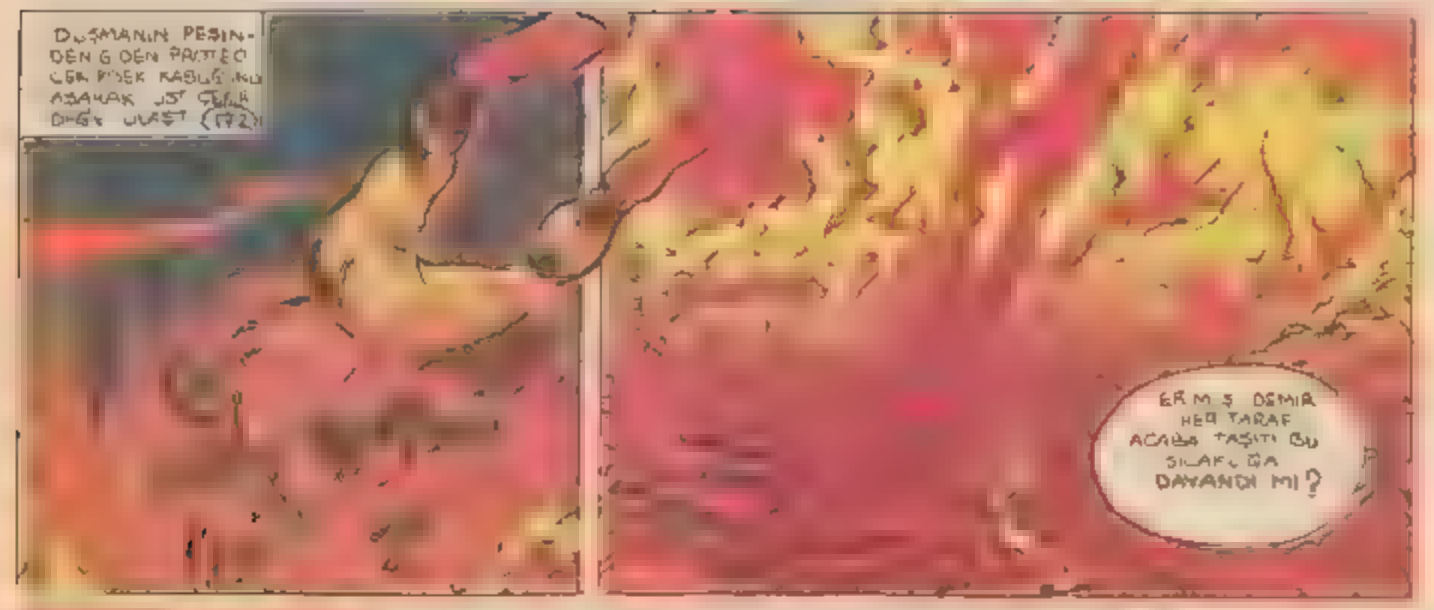
169

TAŞITIN ÇIKARDIĞI SICAK GAZLAR, ALTTAKİ OKYANUSUN SULARINI ISITMIŞLARDI.
BAKALIM DAHA NE KADAR DAYANABİLECEKSİN ÖYLE GİDİŞİNE
BOŞUNA İNAT ETME BUNDEN KURTULAMAZSIN !
ROBOT DEĞİL ŞEYTAN BU! TAŞITA HAKİM OLDU !
ONUN HIZI DA BİZİMKİNE EKLENDİ !
KUMANDA KOLU İSTEDİKLERİMİ YAPMIYOR !
ARTIK PROTEO ALTINDAKİ TAŞITI İSTEDİĞİ GİBİ YÖNLENDİREBİLİYORDU SANİYENİN BİNDE BİRİ SÜRATİNDEKİ REFLEKSLERİ BİRABANDA UN HER MANEVRASINI ETKİSİZ KILIYORDU
DÜNYANIN HER YANINI TANIMAK İSTEMİYOR MUYDUNUZ?

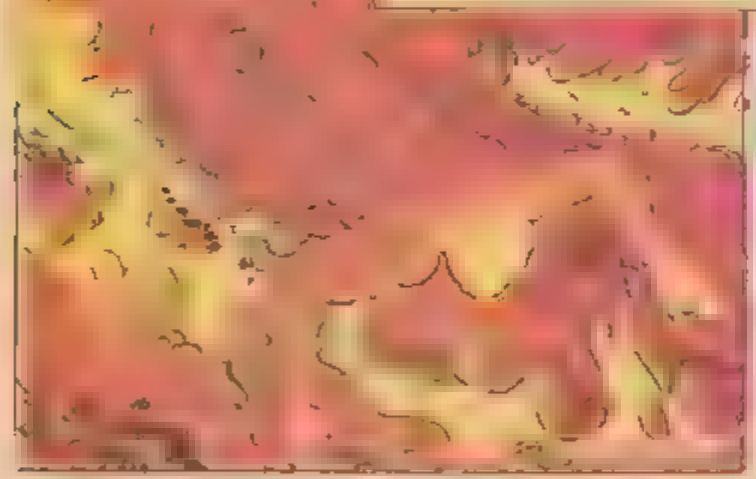


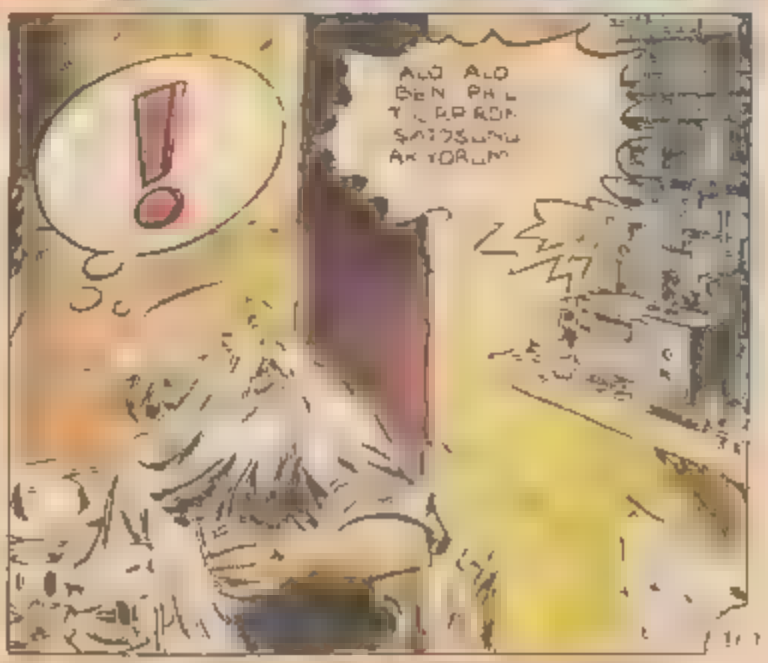

[1] Dünyanın yoğunluğu: Dünyanın yoğunluk ortalaması 5,52 [illegible] tur

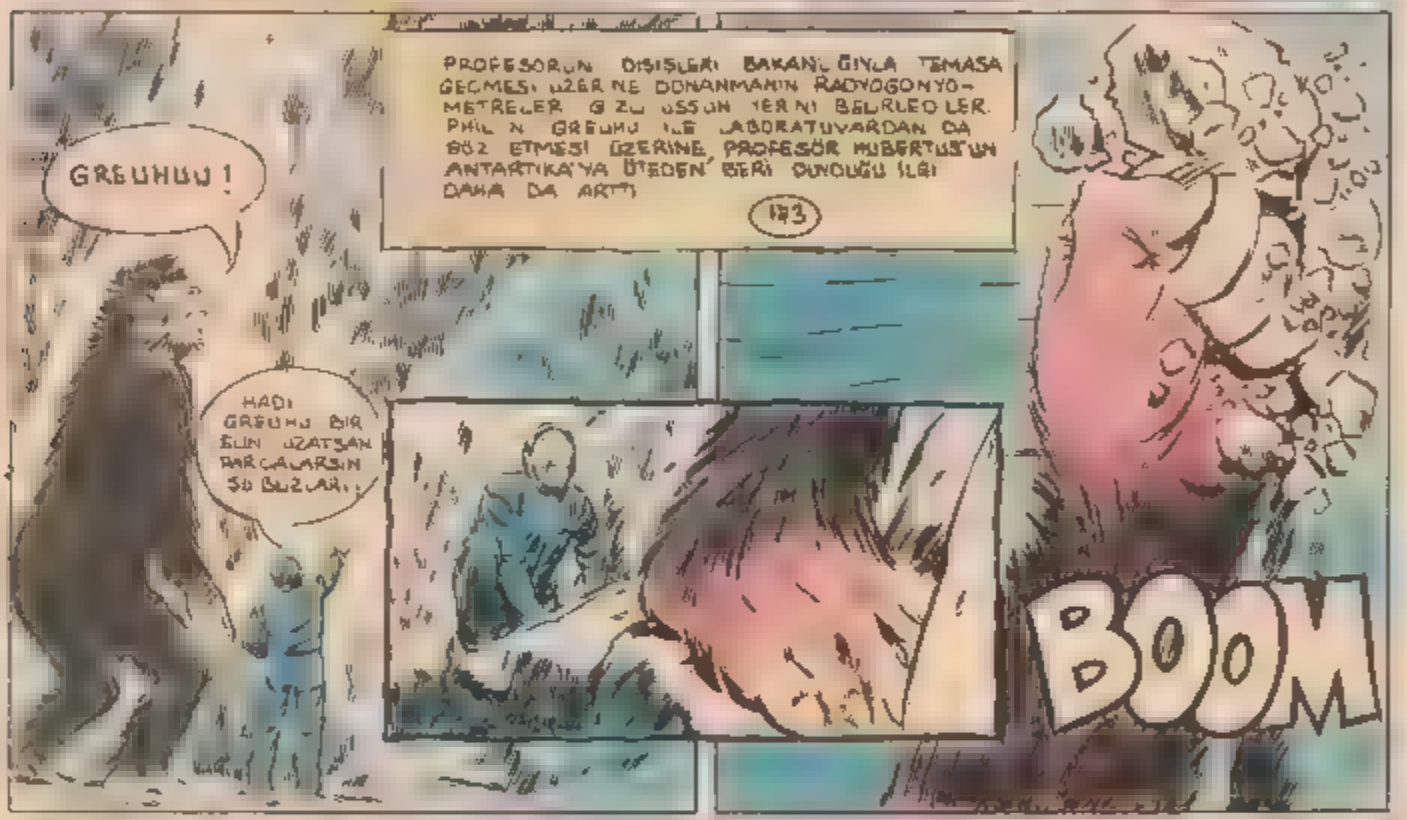
[2] Dünyanın hacmi değişir mi?: [illegible] dünyanın soğumasının son derece yavaş olduğu ve bu olayın doğurduğu hacim küçülmesinin ne [illegible] olmaktadır

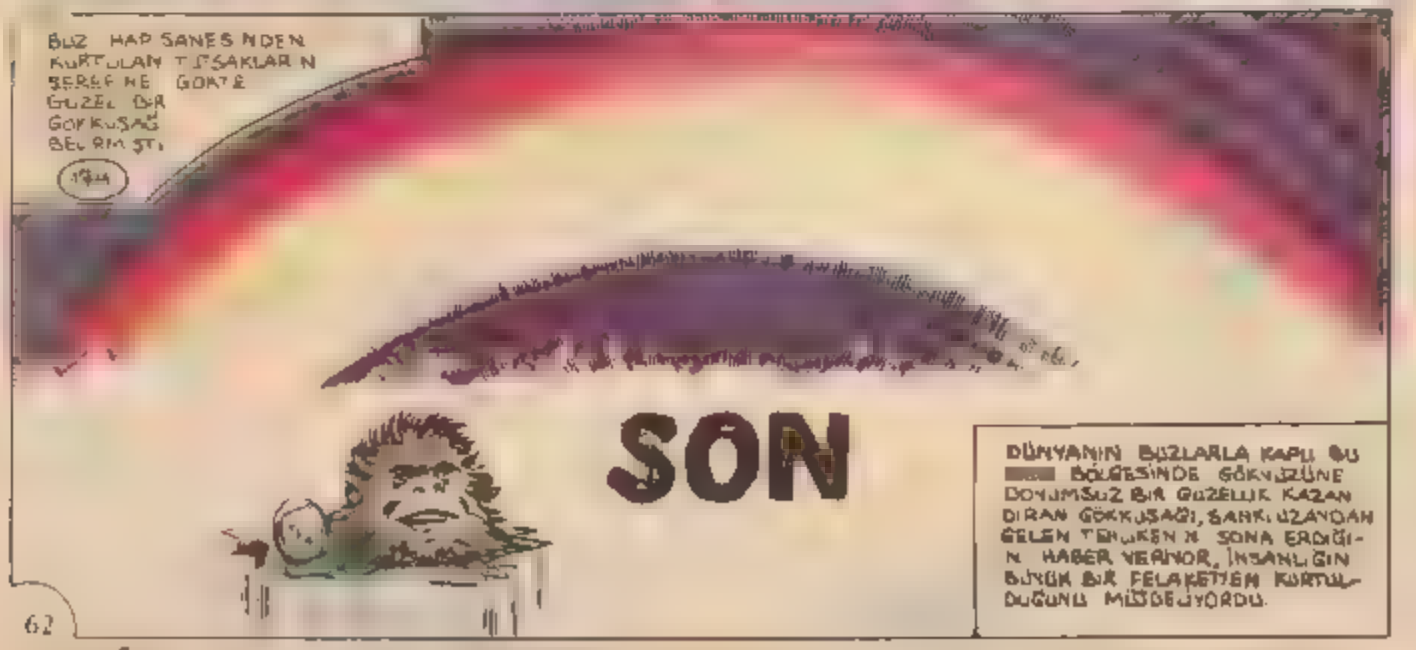



PROTEO YENİDEN KILIK DEĞİŞTİRDİ. DENİZİN DİBİNİ DEVİP GEÇEN UZAY TAŞITININ KALINTISINI VA DA ERİMİŞ PARÇALARIN ELE GEÇİRMEK İÇİN HER TARAFI ARADI AMA SONUÇ ELDE EDEMEYİNCE GÖREVİNİ YERİNE GETİREMEMİŞ OLMANIN BÜRÜKLÜĞÜ İÇİNDE TEKRAR YER YÜZÜNE ÇIKTI. BARBANOR ÖLMÜŞ MÜYDÜ, YOKSA DÜNYANIN "KOYNUNA" MI GİRMİŞTİ?










1-3 Kıyametin gelecegi. İnsan yaşamasına elverişli koşullardan yoksun olan kuzey ve güney kutup bölgeleri değişik yapılar gösterirler.
1-6 Gökkuşağı. Güneş ışınlarının bazı bulutlarda yansıması ve kırılmasıyla meydana gelen ve ışık tayfının renklerini gösteren, bir yay şeklinde açığa çıkan atmosfer olayıdır.

# Sorularla gezegenimiz

## 1-ZAMAN NASIL ÖLÇÜLÜR?

İnsan zamanı saatle, ya da Güneşin gökyüzündeki günlük yoluna göre ölçer.

İnsanlık yüzbinlerce yıl boyunca, bu ikinci şekilde, yani Güneşe göre zamanın akışını ölçmüştür. Uygarlık ilerledikçe, gündüzle gecenin ardarda gelmesi ve Güneşin durumu, insanların gittikçe artan kesin bilme isteğine yetmez oldu. Günü, düzenli bölümlere ayıran sistemler geliştirildi. Güneş saatinden atom saatine kadar uzanan araçlar yapıldı.

Zaman kavramı insan tarafından yaratılmıştır. Fakat, bu, aynı zamanda astronomik bir olaydır. Nitekim,

-Dünyanın kendi çevresinde tam dönüş süresi olan gün ile

-Dünyanın Güneş çevresinde tam dönüşü olan ve mevsimlerle belirlenen yıl (mevsimler ekvator dışındaki bölgeler için sözkonusudur.) zamanı belirtirler.

İnsanlık tarihinin çok erken çağlarında izlerine rastladığımız takvimlerin aksine, bir günlük sürenin belirli bölümlere ayrılması uzun zaman başarılamadı. Günler mevsimlere göre değişir, söz gelimi kuzey yarımküresinde kışın kısa, yazın uzun olurlar. Bundan yirmi dört yüzyıl önce Çin'de, daha sonra Akdeniz'de ölçü tekniklerinin ortaya çıkışı, gün bölümlerinde kesin bir sağlık sağladı. Bu ölçü tekniklerinin hepsi Güneş saati ilkesine bağlıdır. Hafif eğik bir çubuk Güneş ışınlarına engel olur ve gölgesini daha önce yere ya da bir levhaya çizilmiş bölümlerin üstüne düşürür. Daha sonraları, kum ya da suyun akışı ilkesine göre çalışan saatler yapıldı. Ağırlık saatleri VII inci yüzyılda ortaya çıktı. Fakat bu sistem ancak XVII. yüzyılda saatleri ölçecek kusursuzluğa erişti. Bir günde yirmi dört saat vardır.

Fakat bu saatler dünyanın hareketi kadar düzenli çalışmıyorlardı. Zaman zaman sarkaçlarını Güneşe göre ayarlamak gerekiyordu. Son olarak kuartzlı saatler ve bazı moleküller içinde atom titreşimleri ilkesine dayanan atom saatleri icat edildi.

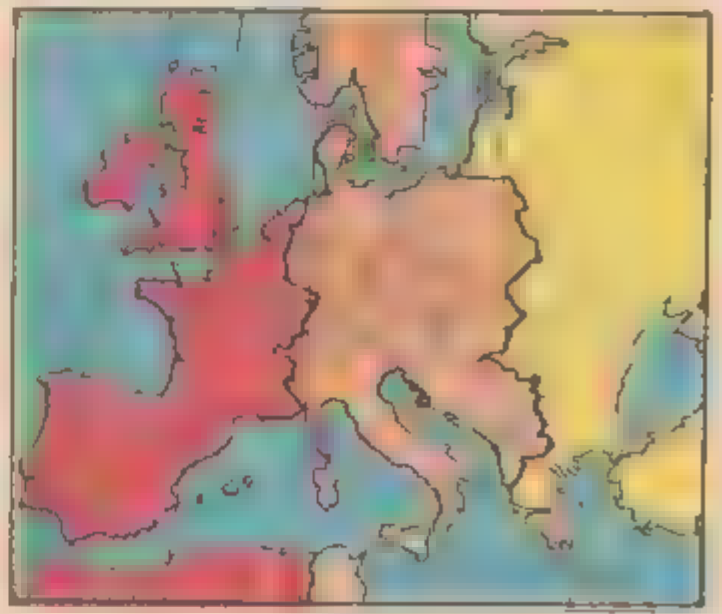
Bu son saatler dünyanın hareketlerinden çok daha düzenlidirler.

## 2- SAAT DİLİMİ NEDİR?

Yeryüzünün bir noktasında, bir Güneş saatinin gölgesi en kısa olduğu zaman öğ edir. Bu saat güney kutbundan kuzey kutbuna kadar aynı meridyen üstünde bulunan noktalar için aynıdır. Daha batıdaki meridyenler için Güneş gökyüzünde daha alçaktadır; demek ki orası için daha erkendir. Doğuda, Güneş günlük eğrisinin en yüksek noktasını daha önce aşmıştır; demek vakit öğleyi geçmiştir. Böylece her meridyenin kendi saati vardır. Buna gerçek saat adı verilir.

Yüksek hızlı gezilerin ortaya çıkışı (tren, uçak) gerçek saat sisteminin terkedilmesini ve bunun yerine 15° ile ayrılmış iki meridyen arasında kalan her bir yeryüzü parçası için belirli bir saatin seçilmesini gerektirdi. Böylece dünyanın, bir portakal gibi yirmi dört saat dilimi oldu

Dünyanın siyasal yapısı her zaman saat dilimleri bölünüşüne uymaz. Eğer, bir ülke iki



*Greenwich meridyeni (İngiltere) ve Avrupa saat dilimleri. Meridyenlerin verdiği düzenli ayrımlar her zaman dikkate alınmaz.*

*Stromboli karışık örneği: Pacaya (Guatemala) yanardağı*

dilim üzerinde bulunuyorsa, bu dilimlerden biri resmi saat olarak seçilir ve bütün ülkede bu saat kullanılır. Sovyetler Birliği, Amerika Birleşik Devletleri gibi geniş ülkeler pek çok saat dilimine bölünmüşlerdir.

## 3- YANARDAĞ NEDİR?

Halkın dilinde yanardağ ateş püsküren bir dağdır. Bu kavrama biraz daha açıklık getirilebilir; bir yanardağ, mutlaka bir yükseklik tepesinde olması gerekmeyen, değişebilir boyutlarda bir delik tir. Bu delikten yüzeye mağma adı verilen erimiş ve sıcak kayalar çıkar.

Mağma çıkışı çoğunlukla gaz ve su buharı çıkışı ile beraber olur. Mağmanın yapısı çoğu durumda silikatlıdır, yani belli başlı olarak, silisyum oksit ve beraberinde bazı metallerden oluşur (magnezyum, sodyum, potasyum ve demir). Gazlar ve buharlar suyla birlikte karbonik asit, amonyak, kükürt (çeşitli şekilleriyle; kükürt, hidrojen sülfür, kükürt buharı, kükürtdioksit) gibi maddelerden meydana gelirler.

*Belli başlı volkanik alanlar haritası*

## 4- HERYERDE YANARDAĞ VAR MIDIR?

Dünya yüzeyinde yanardağların dağılımı düzenli değildir. Yanardağsız geniş alanlar olduğu gibi, bir çok yanardağın yer aldığı dar ve uzun alanlar vardır. En büyük yanardağ alanı okyanusların altında bulunur. Okyanusların orta bölümünde taban oluşturan çok akışkan bazalt püsküren bir dizi yanardağ vardır. İkinci büyük alan, okyanus çukurlarının kenarında, belli başlı olarak Pasifik çevresinde (ünlü Pasifik ateş kuşağı) ve Antilerde, Endonezya'da bulunan su yüzüne çıkmış yanardağlardan meydana gelir.

Daha dağınık olan ve Pirene'lerden Himalaya'ya kadar uzanan dağlara bağlanan bir üçüncü alan vardır. Nihayet, Okyanuslara ya da karalara dağılmış tek tük yanardağlar vardır.

Genel olarak, bir yanardağın dinlenme ve etkinlik dönemleri vardır. Fransa'da Massif Central'de özellikle Clermond-Ferrand yakınında Puy tepelerinde çok yeni yanardağlar vardır.

## 5- DÜNYA ETKİN DURUMDA MIDIR?

Aygıtı bazı yıldızlar milyarlarca yıldan beri donmuşturlar. Bunlarda artık hiç bir tesirlilik izine rastlanmaz. Bunun aksine, Dünya, yer sarsıntıları, her çeşit titreşimler, geniş yükselmeler ve çökmeler, yüzeye çok yüksek sıcaklıkta kayalar püsküren yanardağlarıyla tesirli bir gezegendir.

Etkinlik denince enerji akla gelir. Bu hareketleri besleyen enerji nereden gelmektedir? Gezegenimizin ortasında atom çekirdekleri sürekli olarak parçalanır ve ısı açığa çıkarırlar, bu radyoaktivite olayıdır.

Dünyanın etkinliği sadece jeolojik değildir. Akışkan kütlelerle (okyanuslar) ve bir gaz örtüsü (atmosfer) ile kaplı olan yüzeyi; belirtileri rüzgâr, fırtınalar, deniz akıntıları vb. olan sürekli bir etkinlik içindedir. Bu çeşitli olayların daha öncekiler gibi bir iç sebebi değil, bir dış sebebi vardır. Bu sebep, Güneşten gelerek, atmosfere ve Okyanuslara girip, onları "akışkanların dinamiği" yasalarına göre hareket ettiren ışımadır.

*Ayni alev bulutunun çeşitli evreleri (1903'de Pelee dağı patlaması. Sıcaklığı 500 derecenin üstünde hızı saatte yüzlerce kilometredir*

## 6- YANARDAĞLARIN NEDEN OLDUĞU EN BÜYÜK FELAKETLER HANGİLERİDİR?

Genel olarak yanardağ püskürmeleri çok tehlikeli değilse de (Dünyada her yıl bunlardan pek çok olur), tarih boyunca, olağanüstü birkaç felaket olmuştur.

Örnek olarak İsa'dan sonra 79 yılında Vezüv'ün patlamasından söz edelim. Bu patlama sırasında Pompei'de oturanlar, yanardağın saldığı gazlarla zehirlenmişler ve şehir 8 metre yüksekliğinde küle kaplanmıştı. Bu felâketin kurbanları, mallarını korumak amacı ile şehri boşaltmak istemeyen şehirliler olmuştur. Komşu şehir Herculanum da, bir çamur nehri altında kalarak haritadan silinmiştir.

Krakatau adasındaki Perbuatan'ın püskürmesinde de, 1883'de 30.000 kişi ölmüştür.

8 Mayıs 1902 de, Pel'e dağından bir alev bulutu inerek Matinique adasında Saint-Pierre şehrinde oturan 30.000 kişinin ölümüne yol açmıştır

Fakat İnsanlığın bugüne kadar karşılaştığı en korkunç yanardağ püskürmesi İsa'dan önce 1500 tarihlerine doğru, Yunanistan açıklarında küçük Santorin adasında olmuştur. Burada Krakatau adasındakinden 4 defa daha güçlü bir patlamanın izlerine rastlanır. Bir çok arkeolog, Eflatun'un anlattığı Atlantik kıtasının sulara gömülmesi efsanesinin bu felakete dayandığı düşüncesindedir. 28 Aralık 1938'de Erzincan'da meydana gelen deprem ise 30 000 kişinin ölümüne yol açmıştır.

## 7- VOLKANİK BİR KAYA NEDİR?

Volkanik (püsküruk) bir kaya, yanardağ tarafından, sıvı ya da hamur halinde, hattâ kül ya da toz şeklinde çıkarılmış bir kayadır. Böyle sıcak bir maddenin yüzeye çıkarılışı onun iç yapısını etkiler. Nitekim, magma derinlerde kaldığı süre içinde, çok ağır bir soğuma hızı yüzünden, büyük boyda maden kristalleri oluşturabilir. Buna karşılık, magma yüzeye vardığında, hızlı soğuma, içinde daha önceki kristallerin bulunduğu bir camın ortaya çıkmasına yol açar. Bu çeşit kayalar yanardağ püskürmeleriyle sürekli olarak meydana gelirler

## 8- FARKLI VOLKANİK PÜSKÜRME TİPLERİ VAR MIDIR?

Stromboli gibi, sürekli olarak etkin yanardağlar çok azdır. Çoğunlukla bir yanardağ uykudadır. Uykusu arada bir püskürme denilen

*Stromboli'de gece püskürmesi.*

*Çok akışkan akkor lav akışı.*

etkinlik dönemleriyle kesilir. Püskürmeler çok değişkenlik gösterebilir ve beş büyük gruba ayrılabilirler.

1) Gazca çok zengin akışkan bir magmanın çıkışı: Büyük gaz zenginliği nedeniyle, magma bir sürü küçük patlamalarla toz halinde saçılır. Tozlaşmış magma, krater adı verilen delikten çıkar ve kenarlara dökülür, böylece bir koni oluşturur. Stromboli'nin günlük püskürmeleri böyle olduğu için buna Stromboli türü denir.

2) Gazca fakir akışkan magma çıkışı. Bu durumda magma toz halinde püskürmez. Fakat, geniş tabakalar halinde ya da nehir gibi akar. Bu püskürme Hawai türü adını alır. Aynı yanardağda aynı püskürme sırasında her iki türün özelliklerini taşıyan magma çıkışı da olabilir. Nitekim, başlangıçta magmanın akışkanlığı aynıdır. Çok güçlü patlama ile beraber akışkan lav çıkışı vulkanyen adını alır.

3) Macunsu yoğunlukta ve gazca çok zengin magma çıkışı. Lavın yoğunluğu sebebiyle, bu büyük miktardaki gaz kolaylıkla çıkamaz ve korkunç patlamalar olur. Havaya gaz, magma ve topraktan kopan kayalar fırlar. Eğer bu karışımın fırlayışı yatay olursa alev bulutu, dediğimiz olay çıkar, patlama maar adı verilen bir krater açabilir.

4) Gazca fakir, macunsu magma çıkışı: Bu durumda patlama yoktur, magma çıkar ve olduğu yerde kalır, böylece tepecikler ve iğneler oluşur.

Bu son iki püskürme türü aynı yanardağ ve aynı çıkışta beraber görülür. Çünkü burada mağmalar aynıdır ve sadece gaz miktarı bakımından farklıdırlar. 3. ve 4. türlerde ortak olan lav yoğunluğu özel bir kimyevi yapıdan ya da magmanın kısmen soğumasından ileri gelir.

5) Magma bir su tabakası hattâ denizle temasa gelir. Bu su hemen buharlaşır ve müthiş bir patlamayla bir maar oluşturur.

## 9- ATMOSFER NEDİR?

Sirius'dan bakılınca Dünya atmosferi uzay ile gezegenimiz arasına girmiş incecik, akışkan bir tabaka olarak görülür. Atmosfer koruyucu bir tabakadır. Çünkü uzaydan gelen tehlikeli şınları süzer ve sıcaklık ortalamalarını ayarlar.

★ Duyarlı, çabuk bozulabilir bir ince tabakadır. İklim üstünde etkisi olan okyanus ve buzlar gibi fizik etkilere, insanların yol açtığı hava kirliliği gibi kimya kaynaklı etkilere karşı duyarlıdır.

★ Hareketli bir tabakadır çünkü, sürekli bir çalkalanma halindedir. Bu yüzden atmosfer tabii ortamların en değişken olanıdır.

Böyle olduğu halde, atmosfer düzensiz değildir. Aksine sağlam bir hareket düzeni gösterir (çok sayıda katman aşma, kutuplar ve ekvator arasındaki ışın yayılışı ve sıcaklık farklarının yarattığı sürekli bir genel dolaşım.)

Soluduğumuz hava, oksijen (% 21), azot (%78) ve argon (%09) dan meydana gelir. Karbonik gaz, hidrojen, neon, helyum ve diğer nadir gazlar iz halindedirler. Atmosferin ilk kilometrelerinde havada değişik oranda (%4'e kadar) su buharı da vardır.

## 10- YANARDAĞ PUSKURMELERİ TEHLİKELİ MİDİR?

Sanıldığının aksine, yanardağlar çok tehlikeli değildirler. Yanardağ patlamalarında ölen-

*Yeryüzünün bulut oluşumları ile kısmen örtülmüş görünüşü.*

lerin sayısı depremler ya da yol kazalarında ölenlerin sayısına göre önemsizdir.

Yukarıda sıraladığımız beş tür püskürme arasında en tehlikeli olanları şiddetli patlamalarla olan püskürmelerdir. Yanar bulutlar (yani, bir magmanın bir su tabakası ile temas etmesi), Zayıf patlamalar, çevrede tepecikler ve iğnelerin oluşması insanlar için tehlikeli değildir. Lav akışları ekili toprakları ve köyleri yok edebilse de genel olarak, halkın eşyalarını ve hayvanlarını toplayıp kaçmasına fırsat verecek kadar ağır ilerler (saatte bir kaç kilometre). Buna karşılık, yanardağ püskürmelerinin iki yan tehlikesi vardır. Yeni meydana gelen volkanik engebeler çoğunlukla dengede olmazlar ve lav akışlarından çok daha hızlı ve şiddetli çamur akıntıları yaratabilirler. Bunun gibi, eğer denizde bir volkanik patlama olursa bir deniz kabarması, yani çevredeki kıyılara büyük zarar veren dev bir dalga meydana gelebilir.

## 11- YANARDAĞ TEHLİKELERİNE KARŞI NE YAPILABİLİR?

Yanardağların bulunduğu bölgelerde toprak çok verimlidir. Bunun için nüfus yoğunluğu da yüksektir. Antiller'de, Filipinler'de, Endonezya ve Japonya'da durum böyledir. Yanardağların tehlikelerine karşı mücadele çok etkili olabilir. Yanardağ püskürmesi durdurulamaz ya da yönü değiştirilemez ama, jeofizik gözetim metodlarıyla daha önceden belirlenebilir. Ayrıca, tehlikeli püskürme safhasının her zaman ufak tefek ön belirtileri vardır (gaz çıkması, gürültüler, yer sarsıntıları vb.) Yani bölgenin boşaltılması için yeterli zaman vardır. Demek ki, tehlikeli bütün yanardağlar üzerinde sürekli gözlem yerleri kurarak, etkili tedbirler alınabilir. Elde edilen veriler genel püskürme mekanizması bilgisiyle birleşince, bir patlamanın önceden belirlenmesi zor olmaz. Ancak halkı gereksiz olarak boşaltma işlemine girişip bölgenin ekonomisini altüst etmemeye itina göstermek gerekir.

## 12- KARA KITLELERİNİN DAĞILIMI NASILDIR?

Yeryüzü, daha doğrusu yeryüzünün denizlerle kaplı olmayan bölümü, coğrafya yönünden beş kıtaya bölünmüştür: Afrika, Amerika, Asya Avrupa ve Okyanusya. Bu okyanusya bazen ana parçasını meydana getiren Avustralya, adıyla anılır. Güney Kutbu, buz örtüsü altında çok geniş bir alandan meydana gelirse de, kutup toprakları kıta sayılmazlar. Bunun sebebi, uzak konumları, insan yokluğu, ikliminin sertliği olabilir.

Bir kıta hiç bir denizi aşmadan bir boydan bir boya geçilebilen geniş bir toprak yüzeyidir. Bununla beraber, şunu da gözden uzak tutmamak gerekir ki, kıta kavramı kullanışlı bir deyim olmakla birlikte, aslında pek de kesin sınırlı değildir. Söz gelişi, Asya Avrupa'dan ırk özellikleri ve bu ırkların tarihine göre ayrı tutulur. Fakat hiç bir deniz, bu iki kıtayı birbirinden ayırmaz. Bunun içindir ki Asya ve Avrupa bazen Avrasya adı altında birleştirilir.

BEŞ KITANIN YÜZÖLÇÜMÜ VE NÜFUSU

| | Yüzölçümü ($km^2$ olarak) | Nüfus (milyon olarak) |
|---|---|---|
| Asya | 44 104 600 | 2.300 |
| Amerika | 41 928 000 | 562 |
| Afrika | 30 262 000 | 429 |
| Avrupa | 10 527 600 | 669 |
| Okyanusya (ayrıca) | 89 60 000 | 23 |
| Avustralya | 7 703 800 | 14 |

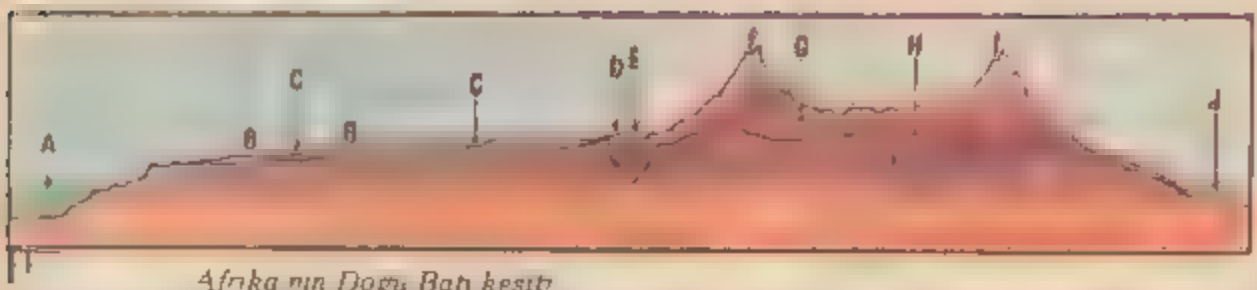
## 13- AFRİKA'NIN ÖZELLİKLERİ NEDİR?

Afrika büyüklüğü ile kıtaların üçüncü sırasında yer alır. Kuzey-doğuda Süveyş berzahı ile Asya'ya bağlanır. Kuzeyden Güneye 8000 kilometreden fazla bir alanı kaplar. Kıta olarak her iki yarım kürede yer alır. Yüzeyinin 2/3'si Ekvatorun kuzeyindedir.

Öteki kıtalarla karşılaştırılınca, oldukça basit bir temel yapısı olduğundan, Afrika daha masif görünür. Sadece kuzey ve güneydeki iki engebeli bölge, büyük çatlaklarla kesilmiş geniş yay alanların yer aldığı sert kıtasal görünümünü bozar. Coğrafya konumu ile birleşince bu tekdüze yapı her yerde oldukça birlik gösteren bir iklim yaratır. Afrika, yeryuvarlağının en sıcak kıtasıdır (don olayı hemen hemen bilinmez.) Genel olarak kuraktır. Sanıldığının aksine, "bakir ormanlar" halinde bol bir bitki örtüsü göstermez. Çöller yüzeyinin %25'ini, savan %40'ını çalılıklar %25'ini kaplarlar. Geriye kalan %10 ormanlıktır. İnsanın ilk yerleştiği kıta olan Afrika'nın kuzeyinde beyazlar, güneyinde siyahlar yaşar.

## 14 AMERİKA'NIN ÖZELLİKLERİ NEDİR?

Avrupalılar tarafından XV. yüzyılda keşfedilen Amerika, Kolomb öncesi uygarlıkları hiç hesaba katılmadan "Yeni Dünya" diye anılmıştır. Bering boğazından geçerek Asya'dan gelen halklarla, Amerika kıtasının, insan türünün en son yerleştiği kıta olmuştur. Gemici Amerigo Vespucci'nin adından kaynaklanan Amerika adı ilk kez 1507'de kullanılmıştır.

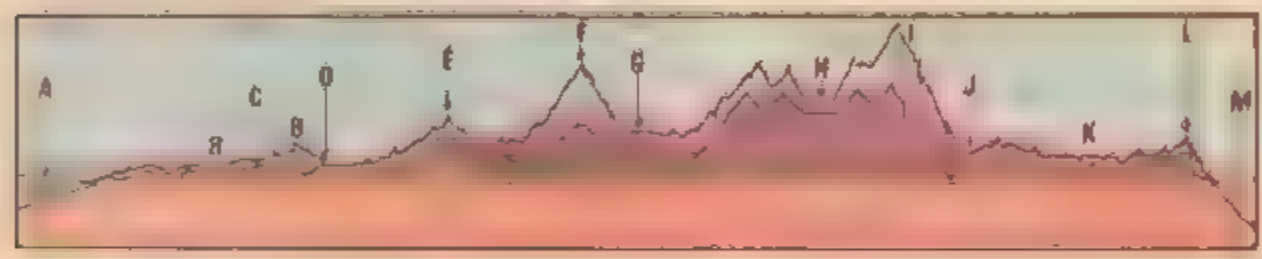



*Afrika nın Doğu Batı kesiti*

A-Atlas Okyanusu
B-Kongo Havzası
C-Kongo Nehri
D-Batı tektonik çukuru
E-Tanganyika Gölü
F-Ruwenzori Tepeleri
G-Victoria Gölü
H-Doğu tektonik çukuru
I-Kenya tepesi
J-Hint Okyanusu

*Kuzey Amerika Doğu Batı kesiti*

A-Büyük Okyanus
B-Coast Range
C-Sierra Nevada
D-Büyük baseni havzası
E-Kayalık dağlar
F-Yüksek Yaylalar
G-Mississippi
H-Appalaches tepeleri
I-Atlas Okyanusu




*Asya Kuzey-Güney kesiti*

A-Kuzey Buz Denizi
B-Sibirya yaylası
C-Turgoska
D-Yenisey
E-Altay
F-Tien-Şan
G-Tarim baseni
H-Tibet
I-Himalaya
J-Gang
K-Dekkan yaylası L-Batı Ghâtes M-Hint Okyanusu

Amerika enlem olarak en yaygın kıtadır. Kuzey ve Güney uçları arasında 18000 kilometre vardır. Dar bir berzahla (Orta Amerika) bağlanmış iki büyük üçgen (Kuzey Amerika ve Güney Amerika) kitlesinden meydana gelir. Bu iki büyük kitlenin belirgin bir jeolojik birliği vardır. Genellikle yassı, ve engebesiz kambriyum öncesi kristalen platformlar en eski bölümlerdir (her bir üçgenin kuzey, doğusu). Ateş toprağından Alaska'ya kadar hemen hemen hiç kesintisiz uzanan büyük batı kıvrımı (And dağları, Kayalık dağlar) en genç bölümleri meydana getirir.

Enlem ve boylam olarak çok geniş bir alana yayılmış olduğundan, Kuzey Amerika çok değişik iklimlere sahiptir

Enlem durumu ve genel biçimiyle, Güney Amerika sıcak nemli ve kurak Afrika iklimine benzer bir iklime sahiptir.

Jeolojik olarak birleşmiş olmalarına rağmen, Güney ve Kuzey Amerika ekonomik alanda büyük bir farklılık gösterirler. Kuzeyin çok zengin ülkelerine karşılık, güneyde çok yoksul hattâ sefa et içinde ülkeler vardır

## 15- ASYA'NIN ÖZELLİKLERİ NEDİR?

Asya, beş kıtadan en geniş ve en masif olanıdır. Bazı noktaları denizden 2500 km.'den fazla içeride bulunur. Açık bir biçimde Avrupaya bağlıdır (Asya Avrupa ayırımı sadece kâğıt üstündedir.) Güney bölgelerindeki kristalli yaylalar (Suriye, Ürdün, Arabistan, Hindistan) Afrika ile benzerlik gösterir.

Bu muazzam kıtanın yapısı genel olarak şöyle belirtilebilir: Kuzeyde ve güneyde, kambriyum öncesinden kalma sert ve massif üç kalkan yer alır. Bunların arasında çok önemli tortul katları yükselir. Yaylalar ve alçak ovalar Kuzey Asya'da olduğu gibi, Güney Asya'nın da en göze çarpan engebeleridir. Kıtanın özelliklerinden biri yüksek yaylaların (İranda, Dekkan) yarımadasında (Hindistan), Çin'de, Türkistanda, Moğolistan'da ve Tibet'de bolluğudur. Tibet ortalama 5000 metre yüksekliğiyle, dünyanın en yüksek yaylasıdır.

Ovalar genellikle çok büyüktür. Ganj (Hindistan) ya da HuangHo ve Yang-tse-Kiang (Çin) nehirlerinin geçtiği ovalar gibi pek çokları yoğun yerleşme yerleridir. Fakat Sibirya'nın batı bölümündeki dünyanın en geniş ovası en az nüfusa sahiptir.

Dağlar da bu koca kıtanın ölçüsüne göredir. Batı-doğu yönünde olan pek çok yayla zincirini aralarına alan bu dağlar karmaşık bir yapıdadırlar. Bu yüksek yaylalardan en ortada olan Pamir yaylası "Dünyanın damı" adını taşır.

Bu olağanüstü genişlikteki dağ dizi, 8882 metrede Everest tepesi ile dünyanın en yüksek noktasına ulaşır. Doğu bölümü kıtanın olan

masıflığı göstermez. Yarımadalara (Kore, Kamçatka, Malezya) ve Japonya gibi takım adalara bölünmüştür.

Asya her zaman dünyanın beş kıtasının en kalabalığı olmuştur. Nüfus yokluğu yüzünden de gezegenimizin en zengin uygarlıkları arasında olan uygarlıkları yaratmıştır.

## AVRUPA'NIN ÖZELLİKLERİ NEDİR?

Avrupa, Okyanusya gibi, beş kıtanın en küçüğü fakat aynı zamanda en yoğun yerleşim bölgesidir. Avrupa gerçekte, Asya'nın batı yarımadası sayılabilir. İki kıta arasında sınır yoktur. Fakat, deniz çok içerilerine kadar girdiğinden, pek çok küçük iklim, engebe ve farklı görünüm birimlerine ayrıldığından Avrupa Asya'nın masıf bütünlüğüne karşılık şaşılacak bir çeşitlilik gösterir. Bu iki kıta arasındaki sınır çizgisi Ural ve Kafkas dağlarıdır. Fakat ne bu dağların yüksekliği, ne de politik sınırlamalar, halklar arasındaki fikir ve mal alış verişini önleyebilmiştir.

Aquitaine'den başlayıp Rhône-Saône nehirleri ve daha sonra Alpler ve Karpatların kuzey kenarı boyunca uzanan bir çizgiyle, Güney Avrupa ve Kuzey Avrupa birbirinden ayrılır. Güney Avrupa'da alçak ve daha dar bölgelerin çevirdiği ve üçüncü çağda meydana gelen sıradağlar bulunur (Alpler, Karpatlar, Pireneler). Kuzey Avrupa geniş ovalar (Kuzey Avrupa ovaları) ve gençleşme süreçleri geçirmiş eski masiflerden (İskandinavya) meydana gelir.

## 17- OKYANUSYA'NIN ÖZELLİKLERİ NEDİR?

Okyanusya, Avrupa gibi, gerçek anlamda bir kıta değildir. Avustralya kıtası ve Büyük Okyanusun volkanik kökenli ve mercan oluşumlu pek çok adası bu ad altında toplanır.

Coğrafya bakımından, Okyanusya, bir yandan Büyük Okyanus dağılmış adaları ve takımadaları, bir yandan da geniş bir kara kütlesini (Avustralya) bir araya toplar. Avustralya'nın önemi beşinci kıtanın Avustralya diye anılmasına da yol açar.

Bu adaların toplam yüzölçümü 1.25 milyon km²'den biraz daha fazladır. Fakat, çevreledikleri deniz alanı bundan 10 kez daha önemlidir. Havai adaları yanardağların doğruladığı gibi, yeryuvarlağının bu bölümünde yanardağ etkinlikleri her zaman çok yoğundur. Okyanusya adaları üç kümeye ayrılır:

★ Melanezya: Yeni-Gine, Yeni-Bretagne, Louisiana, Salomon, Guadalcanal, vb

★ Mikronezya: Marianne adaları, Bonin, Caroline, vb

★ Polinezya: Tonga adaları, Samoa, Havai, Paques vb. Yeni-Zelanda (269187 km²)de bu kümeye bağlanır.

Okyanusya'nın ana parçası olan Avustralya, istenirse Dünyanın en büyük adası, istenirse en küçük kıtası sayılabilir. Bu adın kökeni "Güneyden" anlamına gelen Latince "Australis"dir. Ada, doğuda dağlık ortada alçak topraklar ve batıda yaylalardan oluşan masif bir bloktur. Kıtanın ortalama yüksekliği 300 metreden azdır. Yüzeyinin %5'ini 600 metre üzerindeki yerler ve deniz düzeyinden 12 metre aşağıdaki noktalar oluşturur (Eyre gölü). Kıtanın eskiliği ve diğer kıtalardan ayrı oluşu bitki örtüsü ve hayvanların da kendini gösterir. Bunların arasında öteki kıtalarda kaybolmuş türler vardır. (Keseliler, sürüngenler ve özel memeli türleri) kıtanın tek etoburu dingo köpeği dir.

## 18- FARKLI VOLKANİK KAYA AİLELERİ HANGİLERİDİR?

Bir magmanın katılaşmasından meydana gelen kayaya volkanik kaya adı verilir. Volkanik kayalar çok çeşitli yapıda olurlar. Bileşimleri ve volkanlaşmaları bakımından üç büyük magma ailesi vardır. Önce, çok akışkan bir lavın katılaşmasıyla oluşan, silisce fakir, bazalt ailesi gelir. Koyu renkli kayalar olan bazaltlar genel olarak denizler yada kıtaların ortasında bulunurlar. Magmanın gelişmesiyle ortaya çıkan daha macunsu ve daha açık renkteki kayalarda birliktedirler ikinci aile, andezitlerdir. Bunlar oldukça koyu renkli kayalardır. Bazaltlardan biraz daha açıktırlar Silisce daha zengindirler Çok daha akışkan bir magmanın katılaşmasıyla ortaya çıkmış lardır. Andezitler büyük deniz çukurlarının yanındaki düzlemlerin kenarlarında bulunurlar. Üçüncü aile kabuk riyolitleridir. Bunlar kıta kabuğunun ergimesi sonucu ortaya çıkmışlardır

## 19- YANARDAĞLARIN KÖKENİ NEDİR?

Yanardağlar birbirinden farklı üç büyük bölgede yer alırlar: Okyanus kırışıklıklarında (deniz diplerini sürekli olarak biçimlendiren gerçek yanardağ dizileri), Okyanus dip kabuğu çökme bölgelerinde (burada litosferi meydana getiren ince plakalardan biri, diğerinin altına batmıştır) ve litosfer plakalarının içinde

İlk iki yanardağ bölgesi litosfer tabakalarının genel hareketleriyle açıklanabilir. Okyanus kırışıklıkları düzeyinde, yerkabuğunun sıcak maddeleri yukarı doğru akımlarla hemen hemen yüzeye kadar varırlar. Basınç, oraya kadar

bu maddeyi katı halde tutar. Fakat basınç azalınca, sıcak madde ergime derecesine gelir, bundan da deprem olayı doğar. İnce litosfer plakalarının birbiri altına kaydığı, ya da bu plakaların yaklaştığı bölgelerde madde ergimesini üç mekanizma ortaya çıkarır.

★ İki plakanın sürtüşmesi ısı açığa çıkarır.
★ Bir plakanın çökmesi onun ısınmasına sebep olur.
★ Uçucu elementlerin suyla karışması sonucunda ergime noktası alçalır.

## 20- KAYA NEDİR?

Bir kaya, bir ya da birçok cins maden in oluşturduğu bir topluluktur. Bu madenler ya doğrudan doğruya yanyana gelmiş erdir, ya da aralarında bir çimento yahut cam tabakası vardır. Granit kayası kuartz, feldspat ve mikadan, bazalt kaya feldspat, piroksen ve olivin madenlerinden oluşmuştur.

Bu madenler kristal halindedirler. Madenler ya kendileri için ince enirler (mineraloji) ya da verdikleri bilgiler için. Madenlerin yapıları ve özellikleri, oluşum koşulları ile doğrudan doğruya ilişkilidir. Bu yüzden, madenler, içinde bulundukları ortamın basıncı sıcaklık derecesi ve kimyası konusunda değerli bilgiler verirler.

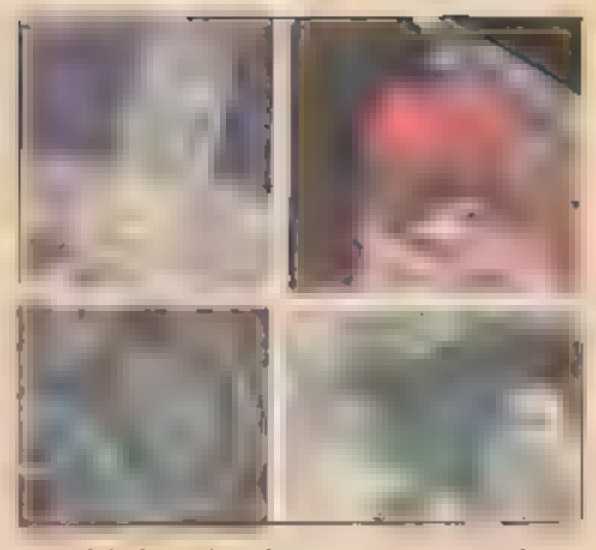
Söz gelimi, elmas içinde bulunduğu kayanın çok yüksek basınç altında kaldığını gösterir: Pirit oksijensiz bir gelişmenin ürünüdür.

Başlıca dört çeşit kaya vardır. Volkanik kayalar, tortul kayalar (sedimant kayaları), plutonik kayalar ve değişim (metamorfik) kayaları.

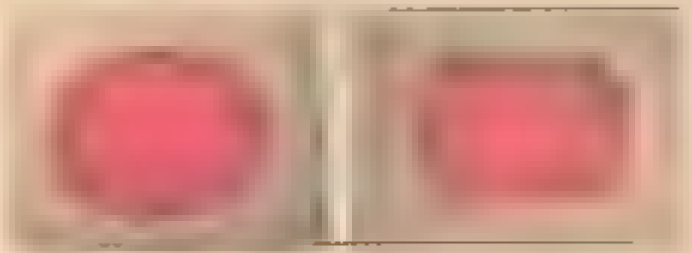
## 21- DEĞERLİ TAŞLAR NELERDİR?

Bütün yeryüzü kabuğu madenlerden, yani her biri ayrı bir tarzda kristal eşen kristal, kristallerden oluşur. Fakat kuartz gibi çok rastlanan madenlerin hiç bir estetik tarafı yoktur. Buna karşılık bazı sıra dışı jeolojik süreçlerde kristallerin şekilleriyle, renkleriyle, parlaklıklarıyla inanılmaz güzellikte madenler oluşabilir. Bunlar biraz krom taşıyan kristalleşmiş alüminyum oksit (yakut) gibi pek sık rastlanmayan madenler, ya da kaya kristalleri gibi, büyük boyda, alışılagelmiş madenler olabilirler. Güzel görünüşlü madenler üç sınıfa ayrılabilir.

- Değerli taşlar. Dört tanedir: elmas (kristalleşmiş saf karbon), zümrüt (vanadyum ve krom izleri taşıyan berilyum silikat), yakut (krom izleri taşıyan alüminyum oksit, safir (titan ve demir taşıyan alüminyum oksit).
- İnce taşlar. On beş tane kadardır. (akmarin, ametist, gröna, turkuaz vb.)



*1-Madagaskar kuartzı, 2-Ateş opalı (Meksika), 3-Katanga malaşiti, 4-Doğal çevresinde zümrüt kristalleri (Muzo, Kolombia).*



*[illegible] kesme, oval taş (Hint kesmesi) Sağda, kesik düzlemeli dikdörtgen taş (zümrüt kesmesi)*

*Fransa'da şimdiye kadar bulunan en büyük kuartz kristali (Saint-Paul-La Roche, Limousin) Boyu 2,5 metre olup piramidal yapısı açıkça görülmektedir*

- Koleksiyon madenleri: Bunlar estetik nitelikler gösteren oldukça çok sayıda bulunan ,buna rağmen gene de nadir olan) maden erdir Selestin, flüorin, vanadinit, dioptaz, malaşit vb. ni sayalım

## 22- ÇEKIRDEK KABUĞU NEDIR?

Çekirdek kabuğu dış kabuk ve çekirdek arasında kalan katmandır. Üst sınırı Mohorovicic süreksizliği, alt sınırı Gutenberg süreksizliğidir. 100 kilometre ile 700 kilometre arasında bir bölümü eriyik halinde olan bir bölge dışında bu katman katı haldedir.

Çekirdek kabuğu genel olarak yeryüzüne çıkmaz. Fakat kırılmalar sırasında dağ sıralarında, ya da volkanik kayaların oyuklarında parçalarına rastlanır Çekirdek kabuğu peridotit adı verilen ve silisce oldukça fakir (% 30)ve mağnezyumca zengin bir kayadan oluşur. Bu bileşimi yüzünden çekirdek kabuğuna eskiden sima adı verilirdi.

## 23- MAGMALARIN KÖKENI NEDIR?

Dünyanın yapısı katıdır. Bir magma, katı halde bir kayanın zaman ve uzay içinde sınırlı ergimesi sonucu ortaya çıkar Magma çıkmasının büyük bir bölümünü plaka ar tekton ğ aç klar

★ Plakaların birbirlerinden uzaklaştığı bölgelerde, çekirdek kabuğunun bir bölümünü yukarı çıkartan madde hareketleri vardır. Böylece, çok sıcak bir peridotit üzerindeki basıncın azalması, bir bölümünün ergimesine yol açar ve bazalt bileşiminde bir sıvı ortaya çıkarır. Eğer bu magma yüzeye varırsa bir bazalt verir. Eğer magma derinde kristal eşirse, (plütonizm) bir gabbro verir.

★ Plakaların yaklaşma bölgelerinde bu plakların biri, diğerinin altına çökebilir. Aşağı çöken plakanın sıcaklığı yükselir ve bir bölümü eriyebilir. Eriyen madde bir okyanus plakası ise, andezit türünden magma meydana gelir ve kristalleştikten sonra bir andezit (volkanizm) ya da bir diorit (plutonizm) verir

Yaklaşma bir kaya kabuğu düzeyinde olursa, bu kabuğun bir bölümü ergir ve granit bir sıvı ortaya çıkar. Bu da bir riyolit (volkanizm) ya da bir granit (plütonizm) verir.

## 24- YERKABUĞU NEDIR?

Yerkabuğu dünyanın en üst katmanıdır. En aşağı bölümünde Mohorovicic ya da Moho adı verilen bir deprem süreksizliği vardır. Katı olan bu kabuk iki türdedir. Denizlerin altında, 10 kilometre kalınlıktadır ve bazalttan oluşmuştur. Karaların altında daha kalındır (30 km. den 50 km. ye kadar) ve bazalt türünde olmayıp silisce zengin kayalardan oluşmuştur (granit, gnays, bv.) yer kabuğu dağların altında daha kalın, ovaların altında daha incedir. Yerkabuğu silisce ve alüminyumca zengindir, (Kara kabuğunda % 70, okyanus kabuğunda % 50 silis vardır). Bu yüzden eskiden bu katmana sial adı veriliyordu.

Yerkabuğunu çekirdek kabuğundan ayıran Mohorovicic süreksizliği sadece kimyasal bir sınırdır. Yerkabuğu ve çekirdek kabuğu iki katı arandır. Fakat bileşimleri farklıdır.

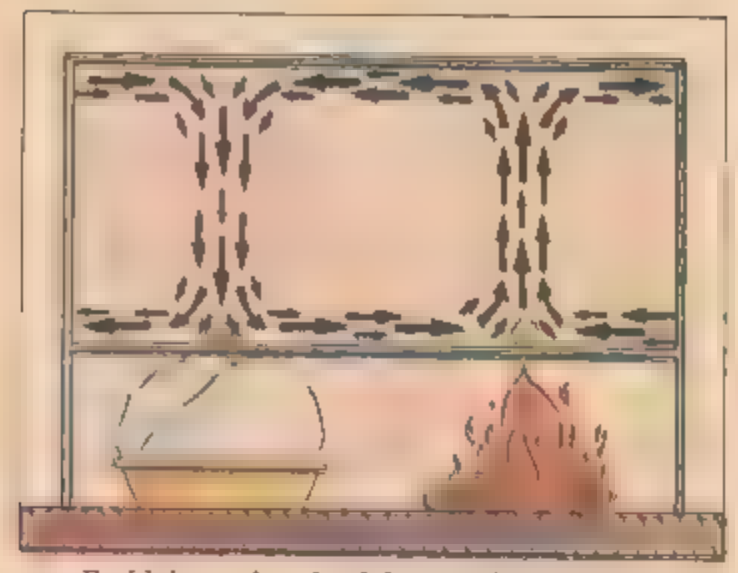
## 25- NIÇIN RUZGAR ESER?

Ruzgâr, aynı anda farklı bölgelerdeki basınç eşitsizliklerin sonucu, havanın yer yüzeyine yatay olarak hareket etmesidir. (Rüzgâr yüksek basınçlı yerlerden alçak basınçlı yerlere doğru yönelir )

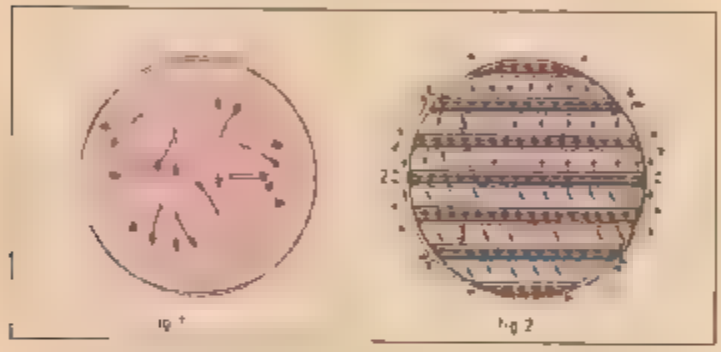
Atmosfer her zaman, enerji kaynağı olarak Dunya'nın Güneşten, ışın yayılmasıyla kaybettiğinden daha fazla sıcaklık aldığı ekvator bölgesini kuşatan geniş bir kuşakta yer alır. Kaybedilen ışının düşen ışından daha az olduğu kutup bölgeleri ise, soğuk kaynak rolünü oynarlar.

Demek ki ekvatordan kutuplara doğru bir sıcaklık taşınması zorunludur. Atmosfer akımları bu taşımayı yaparlar. Eğer Dunya dönmeseydi, ekvatordan yukarı doğru bir hava çıkışı olurdu. (Yerle temas eden sıcak hava daha az yoğundur ve yükselir) yukarıda, kutuplarda hava tekrar aşağı inerdi ve yer düzeyinde ekvatora doğru bir hareket olurdu.

Dünya'nın kendi çevresinde dönmesi rüzgârlarda bir ivme yaratır. Böylece Kuzey yarıkuresinde hava kütlesinin yer değiştirdiği yönden sağa doğru bir ivme vardır. (Güney yarıküresinde ise ters yöndedir). Böylece rüzgârlar ekvator bölgeleriyle kutuplar arasında sıcaklık dengesizliğini düzeltmek için Kuzeye ya da Güneye doğru esecek yerde, Doğu rüzgârları ve Batı rüzgârları halini alırlar. Tropikaltı yüksek basınçlar ve alçak ekvator basınçları arasında ekvatora doğru yönelmiş düzenli rüzgârlar olan Alizeler eser. Eski İngiliz gemicileri bunlara "trade-winds" (ticaret rüzgârları) adını vermişlerdi; çünkü çok düzenli esmeleri yük gemilerine çok yardımcı oluyordu. Alizelerin ekvator bölgelerine getirdiği hava orada ısınır, yükselir ve yukarı tabakalarda aksi yolu izler. Alizelere bakışımlı olan bu rüzgârlara karşı-alizeler adı verilir



*Farklı basınçlara bağlı hava dolaşımı hareketleri. Hava sıcak bir kaynağın üstünde yukarı çıkar, soğuk bir kaynakla temas edince aşağı iner Bu iki nokta arasında bir hava akımı doğar*



*Res. 1-Dünyanın kendi çevresinde dönmesinin etkisiyle rüzgarların izlediği yönler.*

*Res 2-Basınç kuşaklarının varlığına bağlı olan büyük rüzgârlar. 1-Alizeler. 2-Karşı alizeler 3-Büyük Batı rüzgarları.*

Bütün rüzgârların yönü gibi bunların yönü de dünyanın dönmesinin etkisi altında kalır ve Kuzey yarımkürede sola, Güney yarımkürede sağa sapma olur. Tropikaltı yüksek basınçlarla, kutupaltı alçak basınçlar arasında, alizelerle aynı tipte rüzgârlar vardır. Bunlar gibi, Büyük Batı rüzgârları alçakbasınç ve yüksekbasınç bölgeleri arasında hava dolaşımı yaratırlar

## 26) HAVA KİRLİLİĞİ NASIL KENDİSİNİ BELLİ EDER?

Dünyanın etrafında biyosfer adı verilen çok ince bir gaz katmanı vardır. İnsanların olduğu kadar hayvanlarla bitkilerin de yaşamasını bu katman sağlar. Atmosferin bu bölümünün yapısı kolayca kirlenebilir. Sanayinin ve toplu taşımacılığın gelişmesi bu kirlenmeyi arttırdığı gibi, atomla ilgili denemeler de kirlenmenin artmasına yol açmaktadırlar. Bir insan günde 15 kg. kadar hava solunur. Bu havanın toplu hava temizleme istasyonlarında temizlenmesi tabii ki sözkonusu olamaz.

Havayı kirleten başlıca kaynaklar şunlardır:

-Kükürtdioksit ($SO_2$). Bu gaz mazot ve kömür yanması sonucunda ve petrolun rafine edilmesi sırasında havaya karışır

-Karbondioksit ($CO_2$). İç yanmalı motorlarda hidrokarbürlerin eksik yanmaları sonucu havaya karışır.

-Motorlu taşıtların kurum biçiminde yaydıkları yanmamış ağır bileşikler (özellikle, kansere de yol açan benzopirenin de aralarında bulunduğu bazı aromatik hidrokarbürler)

-Sanayide ve konutlarda yapılan ısıtma sırasında açığa çıkan azot oksitleri

-Klor, fluor, güherçileli dumanlar gibi çeşitli kirleticiler

-Kül, kurum, demir oksitleri, toz silikatlar gibi çeşitli katı kirleticiler.

Hava kirlenmesi, büyük kalabalıkların yaşadığı merkezlerde bronşit, astım, soluk borusu hastalıkları, konjonktivit gibi rahatsızlıkların artmasına yol açar. Ayrıca, Venedik'te olduğu gibi anıtların bozulmasına yol açar. Hava kirlenmesi bitkilerle hayvanları da etkiler

Hava kirlenmesinin büyük şehirlerde beklenmedik sonuçlar verdiği görülmektedir. Azot oksitle, organik peroksitler ve ozonun doğurduğu hava kirlenmesi Los Angeles'te yaşayanların mukozalarında ve gözlerinde hastalıklara yol açmış, ürünlerin verimini azaltmış hattâ kauçuğun yırtılması sonucunu bile doğurmuştur. Ankara'nın da zaman zaman tehlikeli boyutlara ulaşan hava kirliliği, 1981 kışında okulların geçici olarak kapatılmasını gerektirmiştir.

Hava kirlenmesinin yol açtığı bir sise smog adı verilir. Smog, soğuk iklimden ötürü aşırı derecede yakıt kullanılan bölgelerde görülür. Kükürtdioksitin yol açtığı smog kükürtdioksitin ($SO_2$), oksitlenerek anidrit sülfürik ($SO_3$) haline geçmesi, daha sonra da asit sülfürüke ($SO_4H_2$) dönüşmesi sonunda sisle birlikte bir aeresol ortaya çıkarması sonunda meydana gelir.

Bu asitli smog son derecede tehlikelidir. Nitekim 1952 yılının Aralık ayının 5'i ile 9'u arasında Londra'da bu yüzden 4000 kişi ölmüştür.

## 27) HAVA KİRLİLİĞİNE KARŞI SAVAŞILABİLİR Mİ?

Bu konuda iki çeşit önlem vardır: Yasal önlemler ve teknik önlemler. Yasal önlemleri de, uluslararası ve ulusal alanda olmak üzere ikiye ayırmak gerekir. Uluslararası anlaşmaların getirdiği önlemler hem çok dağınıktır, hem de pek etkili değildir. Ülkelerin aldıkları önlemlere gelince, bunlar da her zaman güçlü biçimde uygulanamamaktadır.

Teknik önlemler de, zorluklarla karşılaşırlar. Zorlukların başta gelenlerden biri, olayların çeşitliliği, herbirinin kendine özgü bir niteliği olmasıdır. Durumların hepsinde amaç, havayı ne kirletiyorsa, onu daha kaynakta etkisiz duruma getirmenin yolunu bulmaktır.

Uygulaması uzun zaman almayan çözümlerden biri, kirliliğe yol açan maddeleri atmosferde dağıtmak için yüksekliği 200 metreyi aşan bacalar yapmaktır. Aynı şekilde, termik santrallardan çıkan dumanlar da kükürtten arındırılmaktadır.

Konutların havayı kirletmelerine gelince, bir takım ülkelerde zararlı maddelerin, özellikle sonuna kadar yakılmamış hidrokarbürlerin ve kükürtlü maddelerin toplanıp yeniden değerlendirilmesi işini yapan aygıtlar geliştirmektedirler. Aynı şey endustride de yapılmaktadır. Havaya ham durumda atılan dumanlar ve artıklar süzgeçten geçirilip tozdan arındırılmaktadır. Öte yandan petrol fiyatlarının artması karşısında kalorifer ve sıcak su güneş enerjisi kullanarak elde edilmektedir.

Otomobillerden çıkan gazlardan, özellikle karbonmonoksitten ve eksik yanmadan ileri gelen kirlilikler konusunda da yeni yöntemlerle başarılı sonuçlar alınmaktadır.

Yalnız insanı değil, çevresini de korumak için alınan bütün bu önlemler önemli bir takım sonuçlara yol açmaktadır. Bunlar arasında kent içinde yeşil alanların çoğaltılması, yerleşim yerlerinin yakınında havaya canlılık verecek yeşil bölgeler düzenlenmesi gibi önlemler de vardır. Bu önlemlerin başarıya ulaşması, kamu yetkililerinin, sağlık koruma uzmanlarının, çevrebilimciler, hattâ doktorların ve özellikle her gün solunum yolları ve kalp-damar hastalıklarıyla karşı karşıya gelen uzmanların konuya eğilmelerine bağlıdır.

Hava kirliliğinde görmezlikten gelinemeyecek bir etken de, çoğu zaman önemli hastalıklara yol açan tütündür. Kamuya açık yerlerde sigara içmenin yasaklanması, çeşitli ilânlar vb de hava kirliliğine karşı koymada önemli adımlardır.

## 28) BULUTLAR

Bulutlar atmosferde yer alan, kalınlığı, yaygınlığı ve biçimi çeşitli olabilen, sıvı (damlacık bulutları) yada katı (buz veya kar kristalı bulutları) durumunda biraraya gelmiş, ince su tanecikleriden meydana gelirler. Sıvı bir bulut, yarıçapı 4-10 mikron arasında olan damlacıklardan meydana gelmiştir. Bundan ötürü, havaya oranla çok daha hafif (saniyede 0,20,2-1,5 cm.) bir düşme hızı vardır. Bir santimetre kübe 100-300 damlacık düşer. Yoğunlaşmış su oranı metre kupte 1 gr'ın altındadır. Fırtına bulutlarında, çapı 100 mikrona kadar olabilen damlalar bulunur. Bunlarda su oranı metre küpte 5 grama kadar yükselebilir. Tropikal bölgelerde su oranı 10 gr. bile olabilir. Aşırı ergime durumunda bir sıvı buluta donmuş tanecikler girdiğinde buz kristalleri oluşur. Bulutun ortasında, su oranı çevredekinden daha yüksektir. Orta kesimde damlacıklar da daha iridir. Bulutların rengini veren, Güneş, Ay, gök ve yerden düşen ışınların bulutu oluşturan tanecikler tarafından yayılmasıdır.

Bulutların biçimi çok değişiktir. Bu konuda uluslararası bir sınıflama vardır. Bu sınıflama bulutları yüksekliklerine, biçimlerine ve niteliklerine göre on cinse ayırır. Örnek olarak sirus ve kumulonimbus cinsler ni verebiliriz. Sirusiara dilimizde saçakbulut ya da tuybulut denir. Saçakbulutlar yüksek, buz kristallerinden oluşmuş, lif lif, beyaz ipliksiler gibi görünen ince bulutlardır. Fırtınalara bağ-

*Birçok mercimeğimsi bulutun üstüste binmesinden oluşmuş bulut*

lantısı olan kumulonimbuslara ise kümebulut ya da yığınbulut adı verilir. Bunlar yığın gibi, dağ ya da kule biçimi, dikey gelişmiş bulut kitleleridir.

Bulutlar tek başlarına görülmezler. Genellikle birbirlerine bağlanmış bulut takımları durumunda toplanırlar.

## 29-ÇEŞİTLİ BULUT TÜRLERİ HELEDİR?

Bulutlar sürekli evrim içinde oldukları halde, bunların sınıflandırılmasını sağlayacak biçimler tesbit edilmiştir. Uluslararası Bulut Atlasının verdiği sınıflamada on grup yer alır. Bunlar birbirlerinden ayrı birer cins meydana getirirler. Her biri aralarında tür ve çeşitlere ayrılırlar. Bu alt bölümlerden kimisi, ortak olabilir.

Çeşitli oluşma süreçlerinin her biri ayrı biçimler getirir. Bir bulut cinsinin yüksekliği atmosferin ısı yapısına yakından bağlıdır. Şu halde, üzerinde bulunduğu enleme, mevsime, meteorolojik duruma, hattâ günün saatine göre değişir. Ancak, çeşitli bulutlara ait kat sıralaması hep aynıdır.

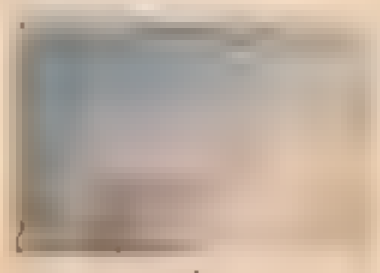
On bulutcinsinden sekizi ya stratus ya da kumulus biçiminde olur. En yüksek bulutlar troposferin, yani atmosferin yere en yakın katmanını üst katında bulunurlar. Bunlar buz kristallerinden oluşurlar ve sirus sirokumulus ve sirostratus cinslerinden meydana gelirler.

Orta katın bulutlarıysa genellikle su damlacıklarından, kimi zaman da buz kristallerinden oluşurlar. Bunlara altokumulus, altostratus ve nimbostratus denir. Altostratus bir üst kata girebilir. Nimbostratus ise genellikle hem alt, hem üst kata taşar. Alt katta, alçak bulut olan stratokumulus ve stratus cinsleri bulunur.

Değişken bulutlar olan kumulus ve kumulonimbus cinslerinin tabanları genellikle alt katta olup, kendileri öteki iki kata uzanabilirler. Bu bulutların kitlelerinin büyük bölümü su damlacıklarından oluşur. 8-13 km. yükseklikte (troposferin kutup bölgelerde 15-20 km.) bulunan üst kesimlerinde ise buz kristaller yer alır. Bulut cinslerinin türleri ve çeşitleri vardır. Tür ve çeşitlerin ayrı nitelikleri, görünümleri olur. Fibratus (lifsi) undulatus (dalgalı), opakus (şeffaf geçirmez) gibi.

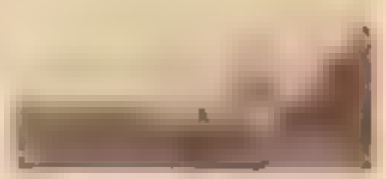
7

1

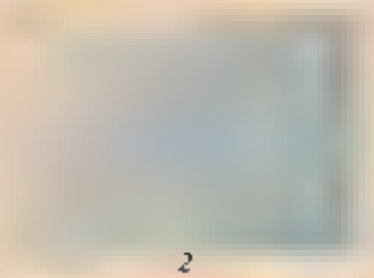


1

1 sirus ya da saçakbulut, tuybulut
2 sirokumulus ya da yumakbulut,
3 sirostratus ya da buzbanatlı, kılbulut
4 altkumulus ya da kabulut
5 altostratus ya da katmanbulut
6 nimbostratus ya da katman kara bulut
7 stratokumulus ya da katman yığın bulut
8 stratus ya da katmanbulut
9 kumulus konjestus ya da çıkıntılı yığınbulut
10 kumulonimbus kapillatus ya da saçlı boranbulut



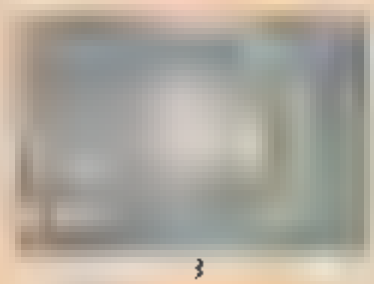
8



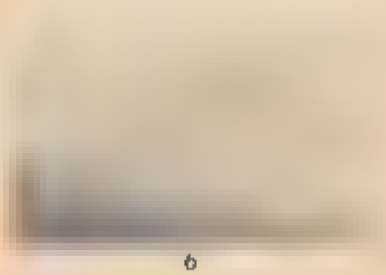
2

5

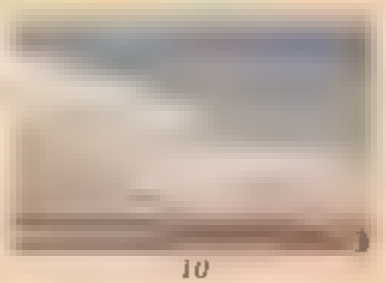
9



3



6



10

## 30) METEOROLOJİK KOŞULLAR DEĞİŞTİRİLEBİLİR Mİ?

Hava değiştirilebilir mi? Bu, hem atmosfer fizikçileriyle meteorolojî uzmanlarını, hem de herkesi ilgilendiren bir konudur.

Atmosfer olaylarını etkileme düşüncesi yeni değildir. epeyce uzun süreden beri sis, don, dolu, kuraklık, siklon (döne döne ilerleyen kasırga) gibi doğal yıkımlara karşı koymaya çalışılmaktadır. Zaman zaman elde edilen başarılara karşılık, bu denemelerin genel görünümü bugün için umut kırıcıdır. Gerçekten de insanoğlunun elindeki araçlar, meteorolojik süreçlerde yeralan güçler ve bunlardan etkilenen hava hacimleriyle hiç de orantılı değildir. Ama yine de iki çeşit etkileme yolu vardır. Önce, gücül olarak değişkenlik gösterebilir bir atmosfer ortamını, daha güçsüz bir düzensiz hava yaratarak yok etme yoluna gidilebilir. Bu düzensiz havanın etkisi azar azar yayılacaktır. Aşırı ergime (sürfüzyon) durumunda bir bulut ya da sisin içine, yağış sağlama amacıyla, buz yapıcı bir etken sokma, buna bir örnek olabilir.

Öte yandan büyük havalimanları sis dağıtıcı aygıtlarla donatılmaktadır. Bu aygıtlar, daha çok, eksi sıcaklıkta ortaya çıkan siste kullanılır. Aynı şekilde, bazı tarım ürünlerinin donmasına karşı az çok başarıyla engel olunmaktadır. Doğrudan ısıtma, rüzgârlama ya da su püskürtme yollarıyla bitkilerin duyarlı organları, tehlikeli eşiklerin üstündeki sıcaklıklarda tutulmaktadır.

Bu durumda, havanın gerçekten değiştirilmesinden çok, bu organların mikro çevreleri üzerinde bir etki yapmak söz konusudur.

Bu alandaki araştırmalar son yıllarda yeniden canlanmış olup uluslararası deneyler yapılmaktadır.

## 31) AEROSOL NEDİR?

Atmosferde asıltı (süspansiyon) biçiminde bulunan sıvı, katı ve karma taneciklere aerosol adı verilir. Bunların sayısı çok olup, yoğunlukları yere ve zamana göre değişir. Bu taneciklerden hem bulut yoğunlaşması, hem buz kristalleşmesi olaylarında birinci derecede rol oynarlar. Ayrıca, atmosferdeki fizik ve kimya olaylarına da katılırlar.

Aerosollerin kaynakları çeşitlidir. Rüzgârın (özellikle çöllerde) kaldırdığı, yanardağların püskürttüğü tozlar, havaya karışan denizsuyu serpintisi içindeki tuzlar, az ya da çok parçalanmış göktaşlarının tozları, bitkilerin üreme tozları ve insanların çeşitli çalışmalarından ortaya çıkan tozlar aerosolleri meydana getirir.

## 32) HAVANIN NASIL OLACAĞI ÖNCEDEN BİLİNEBİLİR Mİ?

Meteoroloji biliminin başından itibaren, insanlar havanın gelecekte nasıl olacağını tahmin etmek istemişlerdir. Fakat, bu alanda ilerleme zor olmuştur. Günümüzde hava tahmini konusunda büyük gelişmeler sağlanmıştır. Bunun gerçekleşmesinde iki teknik devrim rol oynamıştır. Bunlardan birincisi XX. yüzyılın başında sinoptik meteorolojinin bulunmasıdır. Bu çok önemli aşamaya, dünyanın çeşitli noktalarında aynı anda yapılan ve atmosferin büyük ölçüde örgütlenmesini sağlayan gözlem ve ölçümlerle (özellikle basınç ve rüzgâr ölçümleri) varılmıştır.

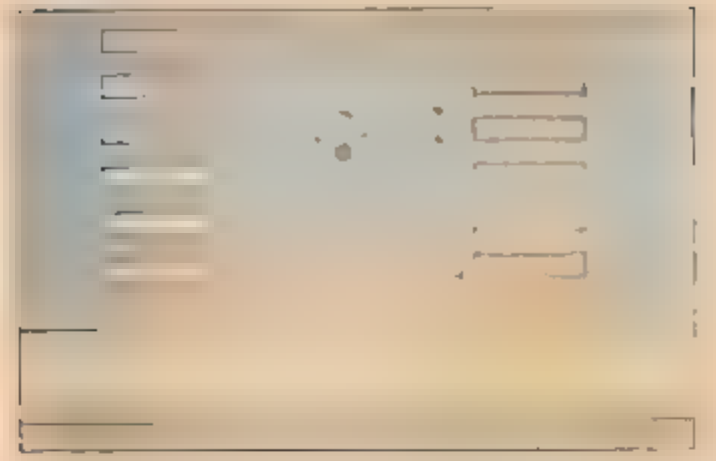
Böylece siklonlar yüksek basınç bölgeleri, bulutlu kararsız havalar gibi çeşitli hava olayları ve bunların yerleri belirlenmiştir. Bu olayların gelişmeleri ve yer değiştirmelerinden elde edilen sonuçlar, mevsimlerde dikkate alınarak değerlendirilmektedir. Önemli bir ilerleme sağlayan ve günümüzde de bir bölümüyle geçerli olan sinoptik meteoroloji, uluslararası işbirliği sonucunda gelişmiştir. Gözlem ve haberleşme ağlarının yayılmasını sinoptik meteorolojiye borçluyuz.

İkinci devrim olan sayısal tahmin çok yenidir. Bu düşünce, yüzyılın ilk yarısında ortaya çıkmış, ilk denemeler, 2. Dünya Savaşının hemen ertesinde yapılmışsa da, bu yeni teknik Avrupa'da ancak 1960'ların sonuna doğru kullanılmaya başlanmıştır.

Sayısal tahmin ilkesi, havadaki gazların mekanik denklemlerine bir çözüm hesaplayarak, atmosferin gelişmesini tahmin etmeye dayanır. Sayısal tahmin yöntemleri bir yandan atmosfer fiziği ve dinamiği alanlarındaki ilerlemeler, bir yandanda büyük bilgisayarların kullanılmaya başlanmasıyla gelişmiştir. Bu konuda sürekli gelişmeler olduğu halde, bilgisayara yerleştirilen ön-hesaplı modeller henüz atmosfer olaylarının bütün ayrımlarını gösterememektedir. Ancak birkaç günlük önemli hava hareketleri konusunda genel çizgileriyle bilgi edinilebilmektedir.

Bunun için bilgisayara yerleştirilecek modelin coğrafya kapsamı genişletilir. Tahminin ne kadar zaman için geçerli olacağını, bu, belirleyecektir. Yarın ya da öbür gün havanın nasıl olacağını tahmin için, kuzey yarıkürenin yarısını içine alan bir değerlendirme yeter. Üç, dört günü aşan tahminler için bütün dünyayı ele almak gerekir.

Sayısal tahmin, atmosferin gelecekteki basınçlar, havanın hareketleri vb. gibi davranışlarını soyut biçimde canlandırır. Fakat sayısal tahmin henüz, "yağmur yağacak mı? güneş açar mı? gökyüzü bulutlu mu olacak?" gibi soruları karşılayacak çalışmalar yapamamaktadır.



*Meteoroloji uzmanları, gözlem istasyonlarından aldıkları mesajlara göre gökyüzünün durum haritalarını çizerler. Bu mesajlar bir çeşit şifre ile kodlanmıştır*

## 33) METEOROLOJİ UZMANLARININ ELLERİNDEKİ ARAÇLAR NELERDİR?

Atmosferin incelenmesi meteoroloji alanında çalışan bilim adamlarının ilk amacı olmuştur. Atmosferin fizik ve dinamik incelenmesiyle, çeşitli iklim sistemleri arasındaki etkilerin incelenmesi, dünyanın bütünü üzerinde yapılmalıdır. Çünkü atmosfer hiçbir bölümü ilgi dışı bırakılmayacak sürekli, kesiksiz bir ortamdır. Dünyanın bütününün incelenmesi, araştırmaları Kuzey ve Güney kutup bölgeleri gibi en elverişsiz, en güç ulaşılır yörelere, kadar uzatmayı gerektirir.

Bu çalışma, laboratuarlardan çok değişik bir ortamda kullanılacak ölçüm aletleri gerektirir. Bunun için, meteoroloji aletleri yapımı büyük önem taşır. Çalışmalar alıcılar (kaptör denen alıcılar, kötü havalarda da bozulmayıp bilgi alırlar); alıcıların gösterdiğini yorumlama ve verilerin bir merkezde toplanmasını örgütleme konularında yürütülmektedir. Bir meteorolojik gözlem ancak aynı anda yapılmış başka ölçümlerle karşılaştırılınca tam anlamını alır.

*Bir meteoroloji roketi üzerinde bulutlu cephelerin görünüşü.*

Bunun içindir ki, meteoroloji uzmanının ölçü aleti şebeke kavramına bağlıdır. Şebeke kavramı da aletle araştırmalarının bir bölümüdür. Bir çok yere yerleştirilen ve kimi zaman bir daha kullanılamayan aygıtların kaça mal olacağına da dikkat etmek gerekir. Hava sondaları, akıntıya bırakılan şamandıralar bir kez kullanılan araçlardır. Yalnız alıcıların değil, bunları atmosfere çıkaracak taşıyıcıların yapımı da büyük özen isteyen çalışmalar sonucu gerçekleştirilir. Füzeler, balonlar, uçurtmalar, uzaktan yönetilen uçaklar, bir yere bağlanmış ya da akıntıya bırakılmış şamandıralar, sağladıkları bilgi bozulmayacak biçimde hazırlanırlar.

Uzaktan ortaya çıkarma (teledeteksiyon), meteoroloji alanında büyük gelişmeler sağlamıştır. Bu yoldan ölçüm, araştırılacak ortamda değil, uzaktan yapılır ve o ortamın yaydığı, aktardığı ya da yansıttığı ışınların niteliklerinin incelenmesinden elde edilir. Meteorolojik gözlem radarı yalnız bulutları ve yağışları bulup çıkarmak, yerini belli etmekle kalmaz. Aynı zamanda, Doppler sistemlerinde görüldüğü gibi, bunların fizik ve hattâ dinamik yapılarını belirlerler. Meteoroloji uydularına gelince, bunlardan ileride edinilebilecek yararlar çoktur. Gerek uydunun kendisi üzerinde, gerek uydudan elde edilen verilerin alınış ve yorumlanış biçimi üzerinde sürekli olarak geliştirme çalışmaları yapılmaktadır.

Atmosferi incelemek yetmez; onun işleyiş yollarını anlamaya ve gerektiğinde önceden kestirmeye çalışmakda gerekir.

Atmosferin anlaşılması ve nasıl bir gelişme göstereceğinin kestirilmesi yolundaki en etkili yol modeleme yöntemidir. Atmosferin akışkanlar mekaniği yasalarına uyduğu kabul edilmekte ve bundan doğan matematik denklemler sistemi işlenmektedir. Bunun için sayısal hesap tekniklerinden, karmaşık doğal sistemler konusundaki araştırmalara kadar uzanan çeşitli incelemeler yapılır.

Günü gününe yaşanan hava gelişmeleri konusunu geride bırakan araştırmalar, bugün daha uzun vadeli sorunları, mevsim anormalliklerini, iklim değişikliklerini ya da atmosferin başlangıcından bu yana iklim gelişmelerini ele almaktadır. Bundan ötürü, meteoroloji uzman-

ların gökbilime, buzulbilimine, yerbilimine, radyoaktif yolla tarih belirlemeye vb. başvurmaları gerekmektedir.

## 34) METEOROLOJİ UYDULARI NE İŞE YARARLAR?

Yeryüzündeki meteoroloji istasyonları son derecede yararlı bilgiler sağlarlar. Bunların yanısıra, uydular da, Dünya yüzeyinin tam bir görünüşünü (hareketli uydu) yada bir bölümünün sürekli görünüşünü (sabit uydu) sağlamaya yararlar. Uyduların ölçümleri birbirini tutar.

*Meteoroloji uydularınca çekilmiş fotoğrafların alınması*

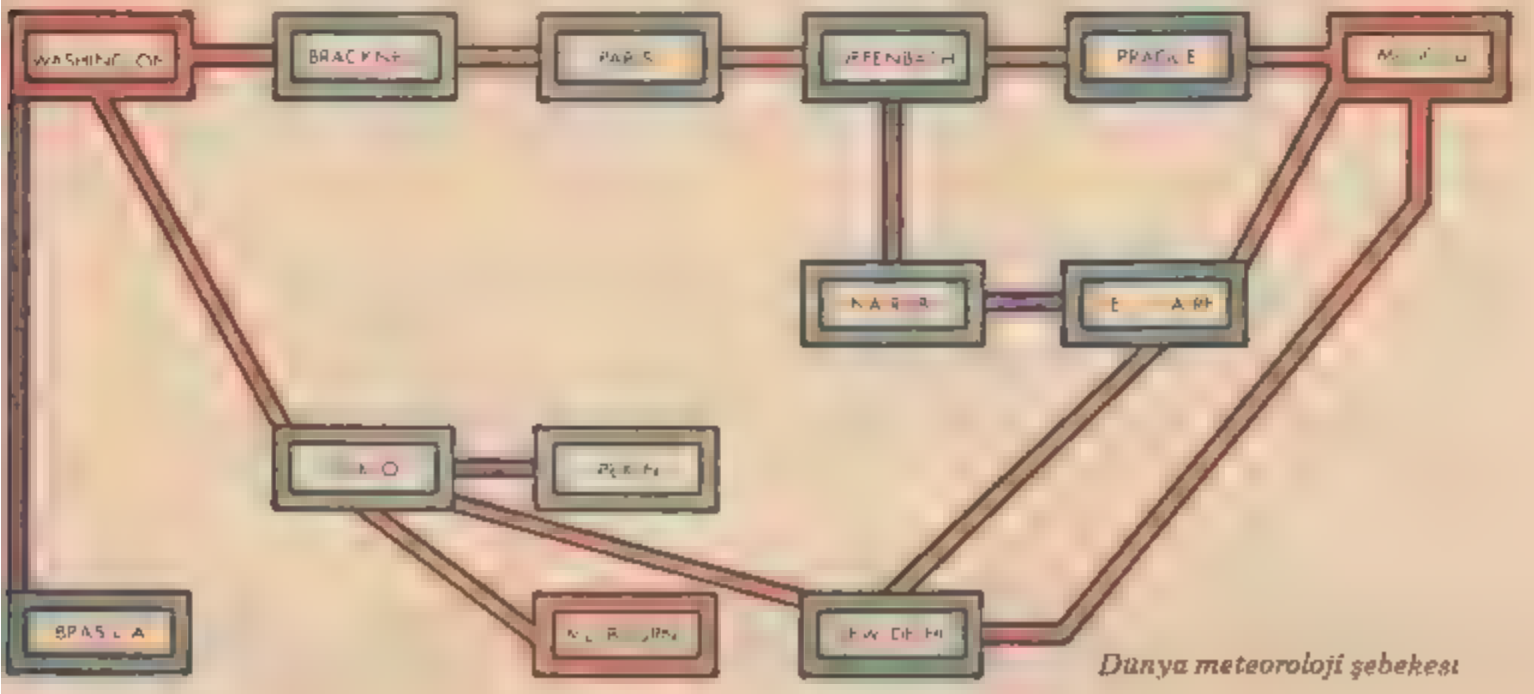
Çünkü bu ölçümler tek bir ölçüye göre ayarlanmıştır. Böyle olunca, geleneksel gözlem sistemlerinde önlenemeyen alet tutarsızlıklarının verileri bozması söz konusu olmaz. Öte yandan, uydu elde edilen bilginin aktarılması ve dağıtılmasında çokhızlı ve etkili bir bağ antı istasyonu da meydana getirir. Yörüngesi kendisini Dünyanın hep aynı noktası üzerinde tutacak biçimde hesaplanmış uydulara jeostasyoner ya da sabit uydu denir. Hareketli uyduysa günde birkaç kez Dünya çevresinde döner.

## 35) NEDEN DÜNYA ÇAPINDA BİR METEOROLOJİ ŞEBEKESİ KURULMUŞ?

Havanın nasıl olacağını bilmek, artık falcılık olmaktan çıkmıştır. Fizik, kimya, akışkanların dinamiği ve termodinamiği, gökbilim, istatistik, bilgisayar bilimi vb. gibi pek çok bilim dalı bu konuda katkıda bulunmaktadır.

Havanın nasıl olacağını bilmek, tek kişinin yapacağı bir iş değildir. Atmosfer, her olayın nedenleri ve sonuçları her yöne yayılmış dev bir ortamdır. Bundan ötürü, aynı anda çalışan ve bilgilerini birbirlerine aktaran birgözlemciler şebekesinin kurulması önem taşır. XIX. yüzyılın ulusal çapta olan ilkel gözlem şebekeleri, kısa sürede önce Avrupa, sonra Dünya çapında yayılmıştır. 1853 yılında denizi olan ülkeler bir araya gelerek, okyanuslarda meteorolojik gözlemi amaçlayan bir program yapmışlardır. Daha sonraki çeyrek yüzyılda bu hareket sürdürülmüş ve 1879'da Uluslararası Meteoroloji Örgütü kurulmuştur. Bu kuruluş 1951'de yerini Dünya Meteoroloji Örgütüne bırakmıştır.

Bu örgüt, meteoroloji şebekesinin yetersiz olduğu bölgelere şebeke kurma çalışmalarından başka, gözlemlerin, dünyanın her yerinde anlaşılabilecek şifreli bir dile çevrildikten sonra, biraraya getirilmesini sağlayan bir sistem de geliştirmiştir. Bugün, adına "ana çember" denen ve bol bilgi aktaran bir bağlantı, dünyayı




*Dünya meteoroloji şebekesi*

çevrelemekte ve bütün ülkeler arasındaki bilgi alışverişinin ana damarını meydana getirmektedir. Her merkez, bir yandan kendi sorumluluk bölgesinde toplanan verileri ana çembere aktarır; bir yanda da çemberden aldığı uluslararası verileri bölgesindeki ülkelere verir. Bu çok yönlü ve aynı anda gerçekleşen çalışmalar, ileri düzeyde gelişmiş bilgisayar ve haberleşme aygıtlarının aracılığıyla gerçekleşir. Alınan bilgilerin yani meteorolojik gözlemlerin değerlendirilmesi üç bölümde olur:

* Haberlerin alınıp verilmesi. Bu bölümde haberler alınır, denetlenir, niteliklerine göre sınıflandırılır ve alıcısına gönderilir.

*Gerçek zaman içinde işleme. Bu bölümde bilgi şifresi çözülür, hava gelişmeleri belirlenir, haritalar yapılır ve süresi değişik olabilen tahmin raporları yazılır.

*İklim arşivlerinin yapılması. Çağdaş meteorolojinin başlangıcından bu yana koca bir kitaplık, ortaya çıkmıştır. İleride yapılacak bütün istatistik çalışmalar bu kitaplıktan yararlanacaklardır.

Meteoroloji uzmanlarının filan gün, filan saatte Avrupa'nın güneyindeki kötü hava şartlarının ertesi gün doğuya kayacağını ve falan gün, falan saatte de Türkiye'nin batısını etkileyeceğini bilmeleri, işte bu çok büyük alt yapı aracılığıyla gerçekleşmektedir.

## 36- DENİZLERİN TUZLULUK ORANI DEĞİŞİR Mİ?

Deniz suyunun özel tadı, içindeki tuzdan ileri gelir. Bir litre deniz suyunda ortalama olarak 36 gr. tuz vardır. Denizde erimiş durumda bulunan tuzlardan en bol olanı sodyum klorürdür. Buna deniz tuzu denir. Öteki erimiş tuzlar magnezyum klorür, magnezyum sülfat, kalsiyum sulfat ve potasyum sülfattır. Karbonun bileşikleri önemli oranda değildir. Deniz suyunda aynı zamanda, pek az olmak üzere azot, iyot, fosfor, arsenik, bakır ve son derece küçük miktarlarda altın ve radyum vardır.

Tuzluluk, denizin bulunduğu bölgeye göre değişir ve buhar aşmaya artar. Tropikal bölgelerde, Güneş ışınları çok güçlü geldiğinden tuzluluk oranı deniz yüzeyinde 1000 de 38'e çıkabilir. Rekor 1000'de 43 ile Kızıldenizdedir. Yağmurlar ve akarsuların dökülmesi tuzluluğu azaltır. Nitekim Ekvator kuşağının bol yağmurları, tuzluluğu 1000 de 35'e kadar düşürür. Büyük ırmaklar denizin tuz oranını çok açıklara kadar düşürürler. Kongo ırmağının ağzından yüzlerce kilometreye varan bir uzaklıkta bile okyanusun tuzluluğu 1000'de 32'ye düşer.

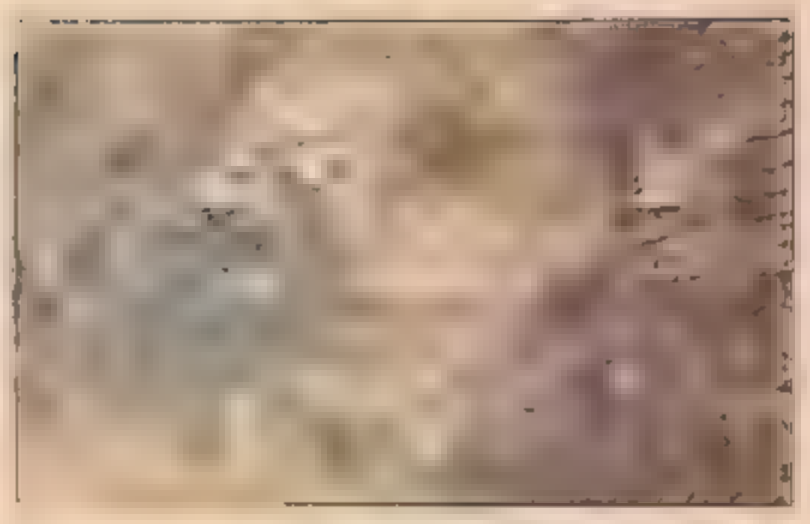
## 37- TORTUL KAYAÇ NEDİR?

Bir tortul kayaç, tortuların toplanarak birleşmesinden oluşur. Tortunun tam bir açıklaması yapmak zordur; çünkü pek çok çeşit tortu vardır. Ancak, kesintikle söylenebilecek olan, tortunun dış kaynaklı birikimlerle sıkı ilişkide olduğudur.

İki çeşit tortu vardır.

*Dökuntü tortuları. Sular, rüzgâr ya da buz yoluyla gelip birikirler. Çamur, çakıllı kum ya da kum bu çeşit tortudur. Bunlar zamanla toplanıp birleşince kil, kumtaşı ve yığılım yaparlar.

*Kimya kaynaklı tortular. Kimi zaman yalnızca fizik ve kimya kaynaklı etkenler sonucu (söz gelişi, kaya tozu sözkonusu olduğunda buharlaşma) kimi zaman deniz tuzlarının çökmesi bu tortuları yapar. Kalkerlerin çoğunu bunlar meydana getirir. Tortul kayaçlar "strat" denen üstüste katmanlar geliştirirler. Fosillere de bu katmanlar arasında rastlanır.



*Saf (açıkrenk katmanlar) ve kille karışık (sarımtrak katmanlar) kalkerli kayaçlar. Aradaki yapı farkı değişik dönemlerde sürüklenmiş maddelerin çeşitliliğinden doğmaktadır*

## 38- DENİZ BASKINLARI NASIL AÇIKLANABİLİR?

Bu olayın gelgitle ilgisi yoktur. Kaynağının çok güçlü bir denizaltı volkanının püskürmesi ya da bir deprem sonucunda birdenbire bir çökme bölgesi oluşmasında aramak gerekir. Zaten deniz baskınına aynı zamanda "deprem dalgaması" denmesi de bundandır.

Denizin dibinde yaygın, geniş bir taban çöktüğünde, su çöken yerdeki boşluğu doldurur. Kıyıda bulunanlar olayın ilk bölümünde suların hızla çekildiğini görürler. Deniz düzeyi dengesi bozulmuştur. Dengenin yeniden kurulması için, çok büyük bir su kitlesi çökme bölgesine akın eder. Böylece saatte 800 km. hızla yol alan ve 30 metre yüksekliğe varabilen dev bir dalga meydana gelir.

1755 yılı depreminden sonra Lizbon rıhtımlarına 12 metre yükseklikte böyle bir dalga çarpmış ve yapıların altında kalmaktan korkarak

kıyılara sığınmış 50.000 kişinin ölümüne yol açmıştır.

En ölürücü deniz baskınlarından biri de 1857 yılında Ganj ırmağı deltasında görülmüştür. 8000 km2 lik bir yerin sular altında kaldığı bu baskında 200 000 kişi ölmüştür

Bugün bazı uzmanlar deniz baskını yerine Japonca bir deyim olan "tsunami"yi kullanmaktadırlar

## 39- OKYANUSLARIN YÜZÖLÇÜMÜ NE KADARDIR?

Okyanuslar su dolu, çok büyük ve çok derin çökuntülerdir. Deniz sularının hacminin denız dışında kalan karaların hacminin on kı katı olduğu sanılmaktadır. Yeryüzü engebeleri düzleştirilebilseydi kıtaların üstünü 2500 metre kalınlığında bir tuzlu su katmanı örterdi. Yeryüzünün % 71'i, yani 361 milyon km2'lik bölümü denizlerle kaplıdır.

Dunya'da başlıca üç okyanus vardır: Hint Okyanusu, Atlas Okyanusu ve Büyük Okyanus Bunlara daha küçük alt bölumler, yani denizler bağlanır. Bu üç okyanusun 46 Güney enlemin kuzeyinde Amerika ve Afrika anakaraları ve Çinhindi-Endonezya-Avustralya topluluğunca açıkça belirlenen varlıkları, Güney kutbu çevresinde son bulur. Kuzey kutbundaysa Kuzey Buz Denizi uzanır

Okyanusların Yüzölçümu ($Km^2$ olarak)

| | |
|---|---|
| Buyuk Okyanus | 181 milyon |
| Atlas Okyanusu | 94 milyon |
| Hint Okyanusu | 74 milyon |
| Kuzey Buz Denizi | 10 milyon |

## 40- DENİZ NEDİR?

Coğrafya açısından deniz, dunyadaki suların, coğrafyacılar tarafından kendisine bir çeşit kimlik tanınmış bir bölümüdür. Denizi, okyanustan ayıran dört ölçü vardır. Okyanus çok büyüktür; derindir; öbur okyanuslarla bağlantılıdır; ve iki kıta arasında bulunur. Denizlerdeyse bu dört nitelik birarada bulunmaz

Denizler uçe ayrılır

*Kıyı denizleri. Bunlar okyanusların bitiminde bulunurlar. Okyanusla bağlantılıdırlar Avustralya ile Yeni Zelanda arasındaki Tasmanya denizi, Hindistan ve Arabistan arasındaki Umman denizi bunlardandır.

*Karalararası denizler. Bunların başlıca örneği Akdeniz'dir. Böyle denizler derinliği az ve oldukça dar bir boğaza bir okyanusa bağlanırlar. Akdeniz, Cebelitarık boğazıyla Atlas Okyanusuna, Karayibler Denizi ve yine Antil Adaları yarı çemberini yaran boğazlarla Atlas Okyanusuna bağlıdır. Hint Okyanusuna bağlı olan Kızıldenizle Buyuk Okyanusa bağlı olan Japon denizi ve Ohotsk denizi bunlardandır

*İç denizler. Bunlar, karalar arasında sıkışmış olup okyanuslarla değil, başka denizlerle bağlantı halindedirler Karadeniz ve Baltık denizi bunlardandır

## 41- DENİZ AKINTILARININ KAYNAĞI NEDİR?

Bir akıntı, deniz suyunun yatay bir hareketidir. Doğrultusu ve hızıyla belirlenir. Akıntıların çeşitli sebepleri olur. Uzun sure aynı doğrultuda esen rüzgâr yüzeyde akıntılar yapar. Tropikal bölge okyanuslarında, rüzgâr haritalarıyla, akıntı haritaları arasında dikkati çekecek bir benzerlik vardır.

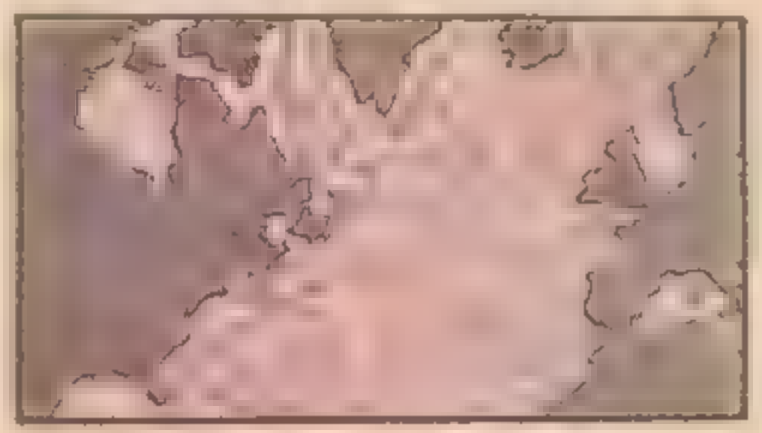
Yoğunluk farkları da deniz sularının yer değiştirmesine yol açar. Antarktika nın çok soğuk ve bu yuzden daha ağır olan sularının, derine inip, okyanusların dibinde duşuk sıcaklıktaki sularla buluşmaları böyle gerçekleşir.

Dunyanın ekseni çevresinde dönme hareketinin denizlerdeki dolaşım üzerinde yaptığı etki de önemlidir. Deniz kabarmasında dünyanın dönme hareketi rol oynar.

Alize rüzgârlarına rastlayan enlemlerde, yüzeydeki akıntılar doğudan batıya giderler. Batı rüzgârlarına rastlayan enlemlerdeyse, yüzey akıntıları batıdan doğuya yol alırlar. Akıntılar karaların yakınında kıyıları izleyerek, okyanusların batısında ve doğusunda Gulf-Stream, Kuro Shivo, Somali gibi güçlü akıntılar meydana getirirler Kuzey ekvator ve güney ekvator akıntıları genellikle bir ekvator karşı-akıntısıyla ayrılırlar

## 42- AKINTI NASIL ÖLÇÜLÜR?

Denizin hareketinin doğrudan incelenmesi iki yoldan yapılabilir. Bir yüzer cisim yardımıyla bir su bölumunun yer değiştirmesi izlenebilir. Yahut da hız, değişmez bir noktada ölçülebilir. Birinci durumda, bırakma ve alma noktası belirlenen bir şişe ya da yuzer şamandıra kullanılır. Şamandıranın konumu duzenli olarak be-



*Gulf Stream akıntısı (kırmızı oklar)*

lirlenir. Derin yerler için, dalgalanması dengelenmiş bir şamandıra kullanılır. Değişmez noktada hız ölçümü için bir ölçü noktası bulmak gerekir. Bunun için akıntı ölçen aletler takılı, dibe demirlenmiş bir gemi, ya da karaya bağlı bir şamandıra kullanılır.

## 43- OKYANUSLARI ETKİLEYEN BÜYÜK HAREKETLER NELERDİR?

Güneşin ısıtması aşağı yukarı 10 metrelik bir yüzey katmanını etkiler. Kızılaltı ışıma ve buharlaşma yüzeyde kalır. Soğuyan ya da buharlaşmayla tuzu artan en üst katmanın yoğunluğu bir altaki katmana oranla artar. Alttaki sudan, sıcaklığı hızla azalan ve termoklin denen katmanla iyice ayrılmış olan "karışık" katmanı etkilemek için akıntılar ortaya çıkar. Bunlar sıcaklık değişimi akıntılarıdır. Böylece, yoğun sular daha hafif suların altına iner.

Derin suların meydana gelişi

Okyanuslarda ve denizlerde yüzeydeki soğuk ve yoğun karışık katmanın, kışın dibe kadar uzandığı bölgeler vardır. Bu bölgeler derin su kaynaklarıdır. Norveç denizi, Labrador denizi ve Antarktika çevresi böyle bölgelerdir. Akdeniz ve Kızıldeniz de derin sular meydana getirirler. Çünkü, bu denizler yağışlar ve ırmaklar yoluyla aldıkları sudan daha fazla suyu buharlaşmayla yitirirler. Böylece yüzeydeki katmanları tuzca zenginleşir, yani ağırlaşır. Ağırlaşan su dibe iner. Bu inişin hızı saniyede birkaç santimetredir.

Derin dolaşım:

Derin su bölgelerinde kışın ortaya çıkan yoğun sular, çok düşük hızlı (saniyede ortalama 1 cm.) hareketlerle derin havzaları doldururlar. Bu hareketlere derin dolaşım denir. Ayrı kaynaklardan gelen suların yoğunluğu farklı olur. Bu yüzden dolaşım kat kat olur. Atlas Okyanusunda Labrador ve Norveç denizlerinden gelen derin bir su dili, 2000-4000 m. derinlikte Güney yarıküreye kadar uzanır. 1000 metrenin üzerinde, Antarktika'dan gelen bir akıntı kuzeye doğru yönelir. Yöne Antarktikadan kuzeye doğru çıkan, fakat 4-5000 m. derinlikte akan bir derin su akıntısı vardır.

## 44) ÇALKANTI VE DALGA NEDEN OLUR?

Okyanusta yol alan bir gemi çok sallanır. Sallanma uzunlamasına (Baş-kıç vurma) ve yanlamasına (yalpa) olarak iki çeşittir. Sallanmaya dalgalar ve çalkantı yol açar.

Dalgaları rüzgâr doğurur. Rüzgâr kısa aralıklarla suyu yüzüne çarparak suda kıvrımlar meydana getirir. Kıvrımların genişliği gittikçe artar. Rüzgâr güçlü esince, dalgaların tepeleri saçak gibi aşağı doğru dönerek düşer. Bu durumda suyla havanın karışması köpüklü bir deniz yaratır. Dalganın yüksekliği, en yüksek noktası (tepe) ile en alçak noktası (çukur) arasındaki farktır. Dalga uzunluğuysa, birbirinin ardından gelen iki tepenin aynı noktadan geçmeleri arasındaki süreyi gösterir.

Gözümüze öyle görünmekle birlikte, dalgaları meydana getiren su, yer değiştirmez. Yer değiştiren, dalganın biçimidir. Buna su moleküllerinin sürekli olarak birleşmesi ve ayrılması yol açar. Küçük bir kıvrımın rüzgâra bakan yüzündeki bir su molekülü, bir kum yığınının yamacındaki kum tanesi gibi hareket eder. Sürükenir, itilir ve yanıbaşındaki moleküllerin üzerine çıkmaya çalışır. Fakat, dalganın tepe çizgisini aştıktan sonra, artık rüzgârın etkisi kalmaz. Bu durumda ilk yerine döner ve çevrim yeniden başlar. Demek ki, su kitlesi rüzgârla yer değiştirmez, yerinde salınır.

Çalkantı, rüzgârın ya da uzun süre aynı doğrultudan gelmiş bir hafif esintinin yol açtığı bir kıvrıntı hareketidir. Dalgadan sonra olur. Rüzgâr dindikten sonra, sarsıntı uzun süre devam edebilir. Çalkantı, okyanus içinde binlerce kilometre yol alarak çok uzaklara yayılabilir. Dalgalar ve çalkantı hareketi birbirleriyle karşılaşınca oynak bir deniz ortaya çıkar.

Çalkantı düzenli yer değiştiren, bu niteliğinden ötürü de önceden kestirilebilen bir olaydır. Düşük basınçlı bir bölgede, çalkantının hareket noktası bilinirse, sözkonusu denize kıyısı olan karalara hangi saatte vuracağı hesaplanabilir. Söz gelişi, Terre-Neuve'den 5000 kilometre açıkta doğmuş bir çalkantı, Afrika'nın, Kuzey-Batı kıyılarına 2-4 gün sonra varır.

## 45) RADYOAKTİVİTENİN TEHLİKELERİ NELERDİR?

Radyoaktivite, bazı atom çekirdeklerinin ışınım yayayak biçim değiştirmesinin sonucudur. Radyoaktif kirlenmenin bir çok tehlikesi vardır. Belli başlı iki radyoaktivite kaynağı vardır:

★ Doğal radyoaktivite. Toryum, radyum ve aktinyum tuzlarında bulunur.

★ Yapma radyoaktivite. Atom çekirdiğinin parçalanmasından ve havadaki radyoaktif aerosollerden kaynaklanır. Nükleer patlamalar sonucu yeryüzüne düşen radyoaktif parçacıklar atmosferin içinde canlılar bulunan bölümüne girerek, kimi zaman büyük yıkımlara yol açmaktadır.

Gündelik hayatta alınan radyoaktif madde miktarı patlamalar sonucu alınandan daha azdır. Nükleer santrallara yakın bölgelerde alınan dozlar birkaç miliremi geçmez (rem biyolojik yıpranma birimi olup, 1 X- ışını ya da 1 gamma ışınının insan organizmasında yapacağı biyolojik yıpranmaya denktir)

Santrallardan çıkan artıklar da büyük zor-

luk ara yol açarlar. Artıklar genellikle iki bölüme ayrılır:

★ Radyoaktivitesi zayıf artıklar. Bunlar, nükleer santrallardan, yakıt üretim komplekslerinden, laboratuvar, araştırma merkezi ve hastanelerden atılmış ve radyoaktivite bulaşığı taşıyan tahtabezleri, eldivenler, laboratuvar malzemesi, eskimiş makine vb.'dir.

★ Radyoaktivitesi güçlü artıklar. Bunlar atom çekirdeği ayrışmasında ortaya çıkan artıklardır. Radyoaktiviteleri çok uzun ömürlüdür. Stronsiyum 90 artıklarının 560 yıl radyoaktif kalacakları hesaplanmıştır. Bu süre, sezyum 137 için 600 yıl, pulutonyum 238 için 480 bin yıl, iyot 129 içinse 400 milyon yıldır.

Bu artıklardan kurtulmak için ne yapılabilir? Eldeki imkanlar çok sınırlıdır. Artıkları tekrar işlemden geçirecek fabrikalar vardır ama, bunlara o kadar çok malzeme gelmektedir ki, toplananların ancak bir bölümü yeniden işlenebilmektedir.

Orta derecede radyoaktivitesi olan artıklar beton, bitüm ve ısıyla sertleştirilmiş reçineden yapılmış depolarda saklanmaktadır. Radyoaktivitesi daha güçlü olanlar ise, pas almaz çelikten fıçılara konmakta, fıçılar da beton yerlere kapatılmaktadır. En tehlikeli artıklar ise, beton içine gömülmüş olarak en derin okyanus çukurlarına atılmaktadır. Ne var ki, bütün bu uygulamaların hâlâ, yetersiz kaldığı kabul edilmelidir.

Başka çareler düşünülmekte ve incelenmektedir. Artıkların, içine sıvı sızmayan jeolojik yapılara gömülmesi, hızlı nötronlu reaktörlerde yeniden işlenmeleri gibi tasarılar üzerinde durulmaktadır.

## 46-DÜNYANIN BÜYÜK ÇÖLLERİ HANGİLERİDİR

Çöl, kuru, çorak bir bölgedir. Başlıca özelliği yağışlarının azlığıdır. Yağış azlığı, çöle özel bir görünüm verir. Çölde bitki örtüsü zayıf ve dağınıktır. Bu örtü taşlı çöl tabanını örtemez. Böylece çölün tabanı çeşitli aşındırıcı etkenlerle karşı karşıya kalır. Çölün görünümüne mineraller egemendir. Kayalık yaylalar, az kullanılan geniş vadiler, kumtaşı tümsekli yamaçlar ve kum denizleri birbirlerini izler.

Avustralya'nın %37 si, Afrika'nın %32'si, Güney Amerika'nın %9'u, Asya'nın %7'si, Kuzey Amerika'nın da %5'i çöldür. Demek ki Dünyadaki karaların önemli bir bölümü çöldür.

İçinde sürekli akarsuyu bulunmayan bölgeler karaların %17'sini; okyanuslara değil, kapalı, göle dönmüş çöküntü yerlerine dökülen oluk, güçsüz sular geçen bölgeler ise, karaların %10'unu meydana getirir.

Dönencelerin güney ve kuzeylerindeki 10° ve 30° enlemler arasında çöl bölgelerinin en büyük parçasını taşıyan bir kuşak uzanır. Musonlar bu kuşak üzerindeki Güneydoğu Asya'yı çöl olmaktan kurtarırlar.

Sözü edilen bu coğrafi çöllerden başka, Türkistan gibi ana kara çölleri, bazı sıra dağların doğu yamacında bulunan orografik (dağ oluşumuyla ilgili) çöller; ve Kuzey Kanada tabiasındaki Barren Ground gibi durumunu çok düşük sıcaklık derecesinden alan çöller de vardır.

## 47-NEDEN FIRTINA ÇIKAR?

Fırtınaya, adına kumulonimbus denen, düşey olarak gelişmiş ve tepesi buz kristallerinden oluşmuş bir bulut yol açar, düşey akımların hızı saniyede 10 metre kadardır. Bu tür bulutlar alt stratosfere kadar uzanabilirler. Genişlikleri de çoğu zaman 10 kilometreden fazla olur. Fırtınalar sağanak yağışla ve anî elektrik boşalmalarıyla birlikte çıkar.

**Şimşek neden çakar?**

Toz bulutları, su bulutları ve buz bulutları elektrik yükü birikimine yol açarlar. Kumulonimbusların şiddetli ve geniş hareketleri bu yüklerin elektrik dengelerini bozar. Böylece bulutun çeşitli noktaları arasında ya da bulutla toprak arasında milyonlarca volta varabilen bir gizil güç farkı yaratır.

Bulut bir elektrik iletkeni değildir ama, hava, önemli elektrik alanlarının etkisi altında iyonlaşabilir. Bu iyonlaşma elektrik alanı tarafından belirlenen bir kanal üzerinde yavaş yavaş yayılır. Elektrik boşalmaları hep bu kanaldan geçtiği için, bu kanal iletken olur.

Şimşek saniyenin bir bölümü kadar bir süre içinde yüzlerce kiloamper yoğunluğunda bir elektrik akmasını sağlayan bir boşalmadır.

Gökgürültüsü ise, boşalımın hızlı ilerleyişinin yol açtığı şok dalgasının duyulmasıdır.

## 48-YAĞIŞLAR NASIL OLUR?

Yağışlar, atmosfer suyunun yeryüzüne düşerken aldığı şekillerdir (yağmur, kar, dolu vb.) Bergeron 1933 yılında yağışlar konusunda bir

teori geliştirmiştir. Bu görüş, sürekli yağış niteliği taşıyan ve altostratus ve nimbostratus bulut arından kaynaklanan yağışları konu almaktadır. Bir sıvı bulutun üst kesini 15°C'lik izoterme (izoterm, aynı sıcaklık derecesindeki bütün noktaları birbirine bağladığı kabul edilen bir çizgidir) ulaşınca,bazı damlacıklar, içlerindeki donma çekirdiklerinin etkisi altında ilkin donar, sonra irileşirler. Bir yandan artar, bir yandan gittikçe büyüyen bir hızla düşerler. 0° izotermin üzerinde kaldıkları sürece buzlu biryağış olur, yani kar yağar. Sıcaklık, toprağa kadar olan kesimde 0° altındaysa, kar yağışı sürer. Aksi halde, kar erir ve yağmur yağar.

Bergeron etkisi (yani bir sıvı buluta donmuş parçacıklar girince bulutun kararsız olması) bulutlarda ortaya çıkan fırtınalı yağmurları açıklayamamaktadır.

Yağmur damlacıklarının, küçük damlacıkların büyük damlacıklar tarafından yakalanmasından doğan toplaşması durumu, Bergeron etkisiyle karşılaştırmaya değer bir olaydır.

## 49- DÖNEN FIRTINA VE HORTUM NEYE DENİR?

Dönen fırtına ya da tornado, dikey ya da eğik eksenli, genellikle siklon doğrultusunda dönen ve bir fırtına bulutunun altından çıkan bir hava burgacından kaynaklanır. Bu burgaç bulutun altında görülür ve tersine çevrilmiş bir huni biçiminde olur. Bazen toprağa kadar uzanır. Burgaç bölgesinin dışında hava oldukça durgundur. Fakat fırtına sütununa rastlayan yerde hızı fazladır. Geçtiği yerlerde yıkıcı etki yapar. Denizde olan tornadoya da hortum adı verilir. Burada huni deniz suyuyla değil, yoğunlaşan su buharıyla ortaya çıkar.

## 50- MADEN FİLİZİ NEDİR?

Bir filiz, içinde normalin üzerinde bir yoğunlukta yararlı bir element bulunan bir kaya-

*Evreux (Fransa) üzerinde hortum (1961)*

dır. Bu yararlı elementin toplam miktarının da, işletmesinin verimli olabileceği düzeyde bulunması gerekir.

Filizler bir kayayı şu ya da bu element bakımından zenginleştiren doğal süreçler sonucunda ortaya çıkarlar.

Yeni Kaledonya'daki nikel yatakları örnek alınırsa, bu bölgenin toprakaltının %0,4 oranında nikel içeren peridotitten meydana geldiği görülür. Tropikal ikliminin etkisi altında mineraller yıpranmıştır. Böylece açığa çıkan eriyebilir iyonlar (magnezyum, silisyum) sularla sürüklenirler; erimeyen iyonlar ise yerlerinde kalırlar. Nikel erimeyen iyonlardandır. Böylece, bu duruma göre, geriye kalan kaya magnezyum ve silisyum bakımından fakir, nikel bakımından ise çok zengindir. Nikel oranı ortalama %10'dur. İşte filizi oluşturan bu kalıntı kütledir.

## 51- MADEN DÜĞÜMÜ NEDİR?

Okyanusların bazı bölümlerinin dibi, çeşitli metallerin oksitleriyle kaplıdır. Maden düğümü denen bu bloklar en çok demir ve manganez oksitten meydana gelir. Boyları 1-10 cm arasında değişir. Düğümler, maden erin deniz suyu ile deniz dibi tortulları içindeki suda eriyebilirlik dereceleri arasındaki farkın sonucudurlar.

Tortullarda oksijen yoktur. Bu ortamda, demir ve Manganez yüklü bu su tortudan çıkarsa, hemen oksijen bakımından zengin deniz suyuna karışır. Demir ve manganez eriyemediğinden maden oksit çökelmesi olur. Düğümler bu süreç sonunda meydana gelirler.

Okyanus diplerinin bu olağanüstü zenginliği karaların filiz bakımından bugünkü fakirliğine ters düşmektedir. Nitekim okyanus diplerinin yakın bir gelecekte işletilmesi düşünülmektedir. Derinliklerde yapılacak bu çalışmaların verimli olmasını sağlayacak projeler geliştirmenin ne kadar zaman alacağı henüz belli değildir. Okyanus diplerindeki maden düğümlerinin değeri demir ve manganezden kaynaklanmakta, içerdikleri kobalt ve bakırdan gelmektedir.

## 52- SİS NEDİR?

Sis, havada asılı bir biçimde bulunan ve çoğu zaman gözle görülemeyen çok ince su damlacıkları topluluğudur. Sisle, görüş uzaklığı 1 km.'nin altında, hafif sisteyse 1-2 km arasında olur. Sis göl, ırmak ve deniz sularının buharlaşmasıyla, iki ayrı hava kitlesinin birbirine

*Seine ırmağı (Paris, Fransa) kıyılarında sis*

karışmasıyla ya da havanın soğumasıyla meydana gelir.

Suya doymuş bir sıcak hava, daha soğuk bir bölgeye (kutup bölgesi, kışın karalar, yazın okyanus soğuk deniz akıntısı vb.) geldiğinde soğur. Doyma derecesi sıcaklıkla birlikte düştüğünden su buharı yoğunlaşır ve sis meydana gelir.

Bunun gibi, gökyüzü çok açık bir kara bölgesinde gündüz ısınan toprak, gece soğur. Toprağın yüzeyine temas eden ve su buharına doymuş hava da soğur. Bu durumda hareketsiz bir sis ortaya çıkar.

## 53- DOYMA OLAYI NEDİR?

Su, sıvı (su), katı (kar ve buz) ve gaz (su buharı) olmak üzere üç durumda bulunur. Atmosferdeki su gaz durumundadır. Havadaki bu su buharı yeryüzündeki suların Güneş ışınları etkisiyle buharlaşmasından meydana gelir. Havadaki su buharı basınç ve sıcaklık etkisiyle doyma eşiğine varıp gaz durumundan sıvı duruma geçince yağışlar ortaya çıkar. Bu durumda, su buharı yoğunlaşmış demektir.

Belli bir basınç altında ve belli bir sıcaklıkta havada, belli bir oranda su vardır. Bu orana "doyma noktası" denir. Hava ısındıkça doyma noktasına varmak için daha fazla su alması gerekir. Doyma noktası aşılınca suyun fazlası yoğunlaşarak damlacıklara dönüşür. Bulutlar bu aşamada ortaya çıkarlar. Havadaki su buharı gözle görülmez. Bulutu görmemizi sağlayan, Güneş ışınlarını tutan asılı durumundaki damlacıklardır. Doyma eşiği sıcaklıkla birlikte alçalır.

## 54- ÇİY-DON, KIRAĞI VE İNCE BUZ TUTMASI NELERDİR?

Atmosferdeki su yoğunlaşması olaylarına "hidrometeor" denir. Yağmur, kar ve dolunun dışında, birkaç hidrometeor daha vardır. Bunlar çiy ve don olması, kırağı yağması ve ince buz tutmasıdır.

★ Çiy. Nemli havadaki su buharının yoğunlaşması yanıbaşındaki soğuk yüzeylerde su damlacıkları oluşturur. Bu çiydir. İçine çok soğuk bir sıvı koyulan bir şişenin yüzeyinde de aynı olay görülür.

★ Don. Çiy oluşurken, sıcaklık sıfıra düşerse don ortaya çıkar. Çiy kristal görünümünde buz birikimidir.

★ Kırağı. Su damlacıkları hızla donar, aralarına da hava girerse, çok sıkışık olmayan buz taneckleri ortaya çıkar. Kırağı genellikle sıfır derecenin altında, siste oluşur.

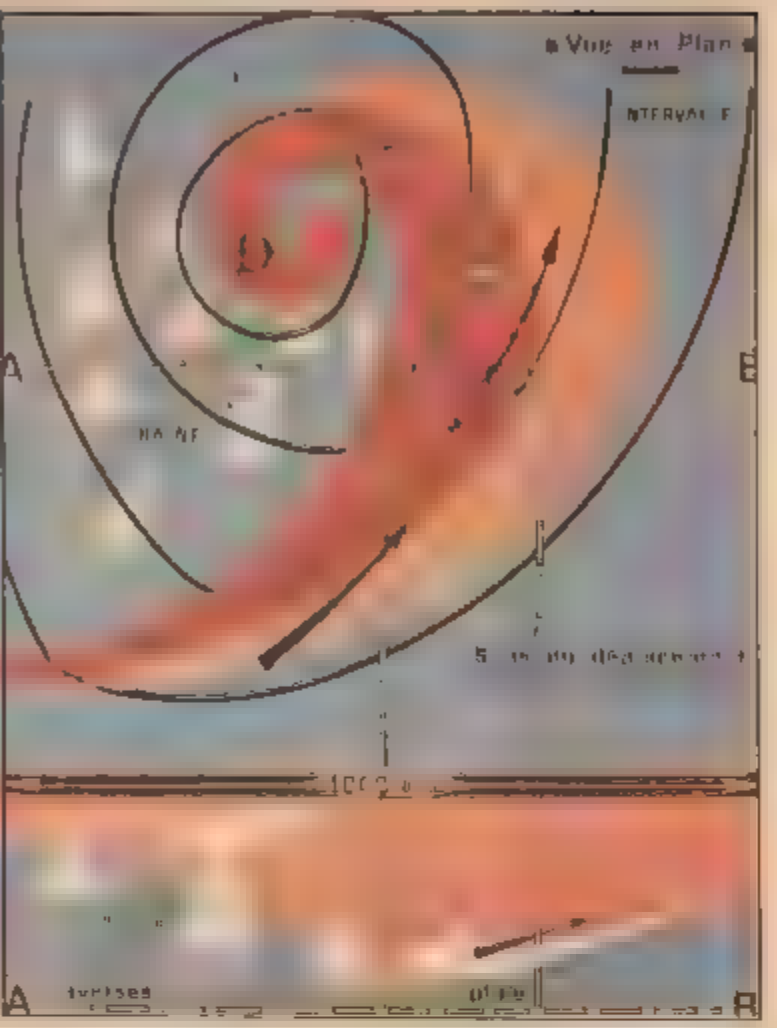
★ İnce buz. Genellikle türdeş ve saydamdır. Sıcaklığı 0°'yı biraz aşan ve çok ince yağmur ya da aşırı ergime durumunda (0° nın altına inmiş, fakat donmamış) yağmur alan yüzeylerde ortaya çıkar. Sıcaklığı 0°'nin çok altında bir toprağa yağan yağmurda da olabilir.

## 55- BULUT SİSTEMİ NEDİR?

Kapalı havada göğe bakan herkes bulutların her zaman birbirinin aynı olmadığını farkeder. Yağmurdan önce, sirüsler, sonra sirostratuslar daha sonra altostratuslar görülür. Birbirinin ardından gelen bu değişik bulutlara "bulut sistemi" denir. Birkaç bulut sistemi vardır. Hepsi ayrı özelliklere sahiptir. Bir bölümü fırtınaya yol açar; bir kısmı değişik aralıklarla, bir kısmı da sürekli yağmur yağdırır.

Ancak, bütün bulut sistemlerinin aynı yapısı vardır.

-Baş yüksek bulutlardan,
-Gövde, orta bulutlardan,
-Kuyruk kalın bulutlardan,
-Kenar yüksek bulutlardan meydana gelir.



*Alçak basınçla bağlantılı bir bulut sisteminin şeması, şemanın üzerindeki yazılar: a)Düzlem görünüm, b)Ara, c)Baş, d)Vücut, e)Kuyruk, f)Hareket yönü, g)Soğuk hava, h)Sıcak hava, ı)Sağanaklar, J)Yağmur*

Bulut sistemleri çok büyüktür ve düzenli olarak yer değiştirirler. Ilıman bölgelerde meteorolojl uzmanları kısa vadeli hava tahmin raporlarını bulut sistemlerine dayandırırlar.

## 56- MUSON NEDİR?

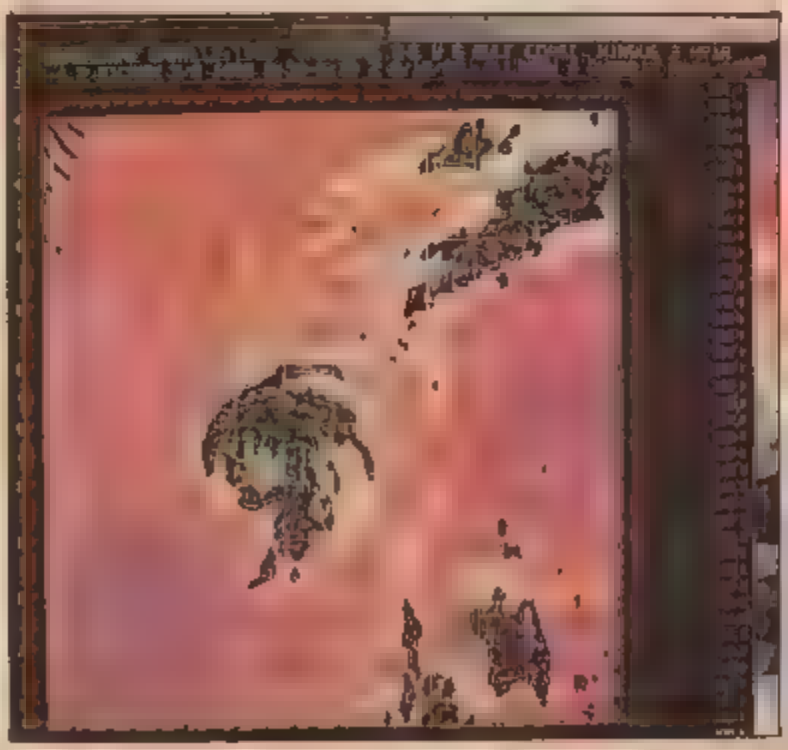
Yılın bazı dönemlerinde büyük bir sürekllik ve büyük bir düzenle esen ve altı ayda bir yön değ ştiren bir takım rüzgârlara bu ad verilir. Bu rüzgârların meydana gelişleri ve yön değiştirmeleri, karaların ve denizlerin sıcaklıkları arasındaki mevsimlik farklardan kaynaklanır.

Musonlar kara ve deniz meltemlerine benzerler ve bütün bir okyanusu, bütün bir anakarayı baştan başa etkilerler. En çok bilinen musonlar Hindistan yaz musonu, Güneydoğu Asya kış musonu ve Batı Afrika yaz musonudur. Musonların bir özelliği, estikleri bölgelerde bol yağmur getirmeleridir.

## 57- SİKLON NEDİR?

Meteorolojl uzmanları alçak basınç bölgelerine doğrudan doğruya bağlı olan atmosfer olaylarına siklon derler. Sıklon adının kullanılması olayın yoğunluğuna bağlı değildir. Tropikal kasırga da, ılıman bölgelerdeki sıradan bir bozuk hava da siklon olabilir

Tropikal siklon çok şiddetli ve yıkıcı bir olaydır. Tropikal fırtınaların en güçlüsü olan bu olay, çok yoğun bir alçak basınçta ortaya çıkar, daire biçimi gösterir. Dairenin çapı 500 km. dolaylarındadır. "Göz" adı verilen merkez kesiminin çapı 50 km. kadardır. Bu kesim bulutların dışında olur ve zayıf rüzgârlar eser. Merkez kesimin dışında gökyüzü koyu gümüşi ve ağır bir görünümdedir. Bulutlar 14 km. yüksekliktedirler. Kasırganın ortasında basınç 900 milibara kadar inebilir. Basınç düşüşünün doğurduğu emme olayı, hızı saatte 300 kilometreye varan rüzgârlar yaratır. Siklonla birlikte bol yağmur yağar. Havadaki su buharının yoğunlaşmasıyla açığa çıkan enerji çok büyüktür ve olayı sürdüren de bu enerjidir. Siklonlar tropikal bölgelerin, su yüzeyindeki sıcaklığı 26°C'ye varan okyanuslarda görülür. Kara üzerinden geçen bir siklon gücünü yitirir, çünkü su buharı almaz



*Camille siklonunun görüntüşü. Gece bir uydudan alınan kızılaltı ölçümler bilgisayarla işlenmiştir*

*Hawai adalarının kuzeyinde bir siklon. Fotoğraf 9'uncu Apollo astronotları tarafından çekilmiştir*

olunca ısı yayılımını sürdüremez. Siklonların çizdikleri yol, genellikle parabol biçimindedir

Tropikal siklon olağandışı şiddette bir olaydır. Açığa çıkardığı enerji saniyede 200 kilotondan fazladır. Bu enerji, Hiroşima'ya atılan atom bombasının 100 katıdır. Tropikal siklon denizde tufan gibi yağmurlar, çok şiddetli rüzgârlar meydana getirir. Fakat en büyük zararı kıyılarda görülür. Deniz birden 4-5 m. yükselerek, karaları basar. Bu yüzden ölü sayısı çok yüksek olur. 12 Kasım 1970'te tarihin en öldürücü siklonu Bangladeş'te 300 000 kişinin ve 280.000 baş hayvanın ölümüne, 100 000 balıkçı teknesinin batmasına yol açmıştır

## 58-SİKLONLARA NEDEN AD KONULUR?

Bir tropikal siklon, üzerinde patladığı ülkeye ya da bölgeye göre değişik adlar alır

Güneydoğu Asya'da, Çincede "şiddetli rüzgâr" demek olan "tafang" ya da "tafung"dan gelen tayfun deyimi kullanılır. Aynı deyim Türkçe'de de kullanılır. Karayip yerlilerinin dilinden İspanyolcaya geçen "huracan" deyimi biçim değiştirerek Antiller'de "hurricane" olmuştur. Bu ad, Fransızcada "ouragan" biçiminde kullanılır. Bahama Adalarında "huracan", "şeytan" demektir. Maya dilindeyse "hunraken" "Fırtına Tanrısı"dır. Avustralya'da "willy-willy", Filipinler'de "bagulo" denir. Hint Okyanusunun Güneybatısındaysa sık sık deyimi kullanılır

Büyük Okyanus ve Atlas Okyanusunun kuzeyinde yakın zamana kadar siklonlara kadın adları verilirdi. Bugün bu uygulamaya son verilmiştir. Artık, siklonlara bazen erkek, bazen kadın adı verilmektedir

Siklona ad takmak kolaylıklar sağlar. Böylelikle, aynı anda iki ayrı bölgeye doğru ilerleyen iki siklon konusunda bilgi aktarma yanlışlıkları önlenir

## 59- OKYANUSLARDA SICAKLIK NE KADARDIR?

Güneş ışınlarının soğurulması okyanusların ve denizlerin yüzeydeki katmanlarını ısıtır

Yüzeydeki suların sıcaklığı Ekvatordan kutup alara gidildikçe oldukça düzenli bir biçimde azalır. Sıcaklık derine indikçe de azalır. 300 metrenin altında artık atmosferin etkisi yoktur ve güneş ışınları ısıtmaz olur. 1000-1500 m. derinlikte sıcaklık 4°C dolaylarındadır, sonra yavaş yavaş azalır. Büyük okyanusların dibinde sular soğuktur; 01° ile 0,8° arasındadır Atlas Okyanusundan Cebelitarık Boğazıyla ayrılmış olan Akdenizin derin suları 13°C dolaylarındadır

Bu özellik, karalararası denizlerin hepsinde ortaktır. Böyle denizlerin en düşük sıcaklığı, yılın en soğuk ayında yüzeydeki sıcaklık kadardır

## 60- İNSAN DENİZLERİN DİBİNE VARABİLİR Mİ?

İnsan ancak 100 metre kadar derinlikte serbest hareket edebilir. Bu da ancak oksijen tüpü dalgıç elbisesiyle olabilir.

Bununla beraber, birkaç yıldan beri daha derine inilebilmektedir. Uygun gaz karışımlarıyla, dalma çanları, basınç azaltıcı odalarla dalgıçlar 300 metrenin altında çalışabilmektedirler. Kıta sahanlığının ortalama yüksekliği bu kadardır

Daha aşağılarda insanlar ya denizaltı içinden dışarıya yalnızca bakar ya da denizaltıdan çıkan yapma ellerle çalışmak zorundadırlar

Derine inildikçe basınç da artar. Bunun için denizaltıların dayanıklı olması gerekir

Askerî denizaltılar, nükleer duneza ları ancak birkaç yüz metreye inebilirler. Daha derine inebilmek için özel yapılmış, çok dayanıklı araçlar gerekir 3000 metreye kadar inebilen Cyana tipi "dalar daireler" ve en derin noktalara (11.000) metreye inebilen Trieste tipi batiskaflar bunların en önemlileridir.

*Arşimed denizaltısı en derin çukurlara inebilen tek araçtır. İnmek için dalma sarnıçlarını denizsuyu ile doldurup ağırlaşır. Dibe inince hızını azaltmak için safra bırakır; son bir safra atmayla da yukarı çıkar.*

## 61- MADDE ARAŞTIRICILARI NASIL ÇALIŞIRLAR?

Yararlı bir maddenin (petrol, bakır) araştırılması dört zamanda olur.

★ Temel çalışma. Bir yandan bölgenin geçmişi öğrenilir, bir yandan da aranan maddenin ilk ortaya çıkışı incelenir. Böylece bölgenin zengin olup olmadığı belirlenir.

★ Toprağın araştırılması. Sözkonusu maddeden eser bulunup bulunmadığı araştırılır. Bunun için kimya ve radyoaktif çözümlemeleri yapılır, örnekler alınır.

★ Jeofizik araştırma. Toprakaltının derin yapısı ve nitelikleri, içine girilmeden belirlenir. Bunun için çeşitli yöntemler kullanılır.

-Deprem yöntemi. Bir patlamayla toprağa deprem dalgaları verilir. Bu dalgalar çeşitli katmanlara yansıyıp kırılır. Dalgaların hareketlerinin incelenmesi, toprakaltının yapısı konusunda bilgi verir.

-Yerçekimi yöntemi. Kayaların yoğunluğu değişiktir. Belli bir yerde yerçekiminin ölçümüyle belirli bir kayanın olup olmadığı belirlenir.

-Mıknatıs yönteminde. Kayaların mıknatıs ya da elektrik özelliklerinden yararlanılır.

Jeofizikçi, çalışmaları sırasında aranan maddeyi taşıdığı düşünülen bir cisme rastlarsa bir foraj (delme) işlemine girişilir. Madde gerçekten varsa, ne miktarda elde edilebileceği hesaplanır ve gerektiğinde yatağın işletmesine başlanır.

## 62- JEOLOJİK ARAŞTIRMANIN GELECEĞİ NEDİR?

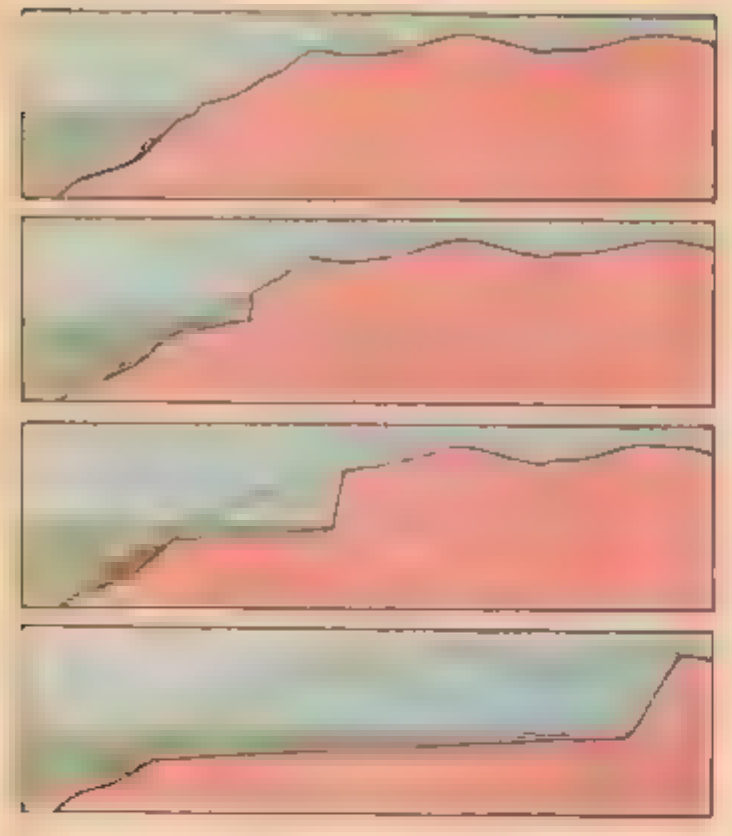
Sanayi toplumlarının enerji ve cevher gereksinimi her yıl artmaktadır. Bilinen kaynaklara gelecekteki gereksinimler karşılaştırılınca, kaynak açığı çıkmaktadır. Bu yüzden jeolojik yolla maden aramanın önemli bir geleceği olduğu söylenebilir. Ne var ki, gerek araçlarda, gerek üzerinde araştırma yapılacak topraklarda, yayılmanın da bir sınırı olacaktır. Çünkü, bir bölgeyi buradan çıkarılacak cevher miktarının çok yüksek olacağını bile bile araştırmanın bir yararı olmayacaktır.

Bunun için maden araştırması, gelecekteki işletmenin teknik durumuyla sınırlanmaktadır. Bugün denizlerde 200 m. derinliğe kadar delme yapılabilmektedir. Yakın gelecekte 500 metreye inilebilecektir.

Bazı bölgelerde, jeolojik ya da fizyolojik zorluklar madde araştırmasını engeller. Aynı şekilde, 10.000 metreden fazla derinlikten petrol çıkarmak da sözkonusu olamaz; çünkü petrol molekülleri bu sıcaklıkta parçalanırlar.

## 63- KIYILAR NASIL MEYDANA GELİR?

Kıyıların genel görünümü denizin yaladığı toprağın engebesine bağlıdır. Deniz bir ova ya da düzenli bir eğilim gösteren bir kara parçası



üzerindeyse, kıyı doğru çizgi biçiminde olur, aşınmayla yenilenmiş biçimler gösteren eski masifin iç vadileri körfezlere dönüşür.

Bütün öteki aşındırıcı etkenler gibi, deniz de üç zamanda etki gösterir: Aşındırma, madde taşıma, biriktirme.

Aşındırma kıyıya çarpan dalgalar aracılığıyla olur. Dalgalar kıyıdaki girinti ve çıkıntılarda ve ince yarıklarda bulunan havayı sıkıştırır. Bu sırada metre kareye 10-15 ton basınç düşer. Sular ayrıca, taşıdıkları küçük taş parçalarını, çakılları kıyıdaki kayalara savururlar.

Temeli böyle sarsıntıya uğrayan engebeler, sonunda çökerler. Böylece, gittikçe gerileyen yalıyarlar (falezler) oluşur. Bunların gerileme hızı toprağın gerçek yapısına göre değişir. Kireçtaşı, kumtaşı ve granit gibi birbirleriyle bağlantılı ve dayanıklı kayalar, en yüksek ve en güzel yalıyarları meydana getirirler.

Kıyıdan kopan parçalar dalgalarla sürüklenir ve akıntılar ayrıca kıyıların yakınına taşınırlar. Çakıllar denizde yuvarlana yuvarlana yassılaşarak cilalı görünüşlü yassı çakıllara dönüşürler. Bunlara kaydırak taşı da denir. Kumlar kaydırak taşlarının ufalanmasından oluşmazlar. Kumlar, granit ve yumuşak kum taşı kalıntıları ve alüvyonlu topraklardan gelen parçacıklardır. Kıyı akıntısı yavaşlayınca taşıdığı çeşitli cisimleri önce suyun altında olmak üzere yığar. bu yığıntı kalınlaşır, hacmi büyür, sonunda deniz düzeyini aşarak ortaya çıkar. Bu olay, kıyıdan açıklarda akıntıyı yavaşlatan bir buruna dayanarak gerçekleşirse bir kıyı kordonu ortaya çıkar. Kordon uzayarak, önünde bulunduğu koyu kapatabilir. O zaman koy, açık denizle bağlantısı kalmayan bir tuzlu deniz kulağı halini alır. Bir ada da yine kıyı kordonuyla kıyıya bağlanabilir. Kıyı kordonunun sığlık yerde yükselen bu biçimine, yığıntı dili denir.

Akıntı koy ve körfezlere girip karaya değdikten sonra da son bulabilir. Bu durumda akıntının getirdikleri körfezin çevresine yığılır ve böylece bir plaj ortaya çıkar.

## 64- BİR KARA PARÇASI ÖLEBİLİR Mİ?

Dünyanın üst kabuğunda ayrı yoğunlukta iki katman vardır. Bunlardan 100 km ye kadar olanı katıdır ve litosfer (taşküre) adını taşır, daha alttaki katman yumuşaktır ve astenosfer (yumuşakküre) adını taşır.

Denizlerle örtülü litosfer az yoğundur, aşağı yukarı astenosferin yoğunluğundandır. Kolayca onun içine batabilir.Bu olaya subduksiyon (alta batma) denir. Karalarla örtülü litosfer hafiftir ve astenosfer içinde kaybolmaz.

Bundan ötürü, bir kara parçası "ölümsüz"dür. Gerçekten de, 200 milyon yıldan yaşlı deniz gibi bulunmadığı halde, 300 milyon yaşını aşmış pek çok kara parçası vardır. Grönland'ın 3800 milyon yaşında olduğu hesaplanmıştır. Kara ar, litosferin plakaların hareketiyle sallanıp savrulmuş parçalarıdır. Plakaların hareketi kimi yerde karaları birbirine kar ştırıp sıradağ arı, kimi yerde birbirinden ayırıp okyanusları ortaya çıkartmıştır. Bu hareket en az 2 milyar yıl önce olmuştur.

Karaların ölümsüz niteliği, bugünkü Atlas Okyanusu ortasında Atlantid diye bir anakara

*Etrettat'da (Fransa) kalkerli yalıyarlar*

olduğu ve okyanusa battığı yolundaki inancın temelsiz olduğunu gösterir. Bu durum ancak bir ada için söz konusu olabilir. Bugün, bu efsanenin, İ.Ö 1500 yılında Ege Denizinde Santorin adasının büyük yıkıntıya uğraması olayıyla ilgili olduğu sanılmaktadır. Gerçekten, dev bir patlama, adanın dörtte üçünü yok etmiş, ayrıca Girit kıyılarını yıkan bir deniz baskını doğurmuştur.

Bir kara parçasının ölmediği kesinse de, nasıl doğduğu hâlâ kesinliğe kavuşmuş değildir. Karaların 4 6 milyar yıl önce Dünya ile birlikte mi, yoksa daha sonra mı ortaya çıktıkları bilinememektedir.

## 65- PETROL NEDİR?

Petrol, büyük bölümü hidrokarbürlerden (karbon ve hidrojen) oluşmuş, sıvı bir tortul kütledir. Gözenekli bir başka tortul kütlenin yarıklarında bulunur. Petrol hiç bir zaman sıvı "cep" durumunda bulunmaz; hep bir kütle tarafından emilmiş durumdadır. Petrolü, plajdaki kumun deniz suyunu emmesi gibi içen bu kütleye depo kütle denir.

Petrolün az bulunması, meydana gelmesi ve saklanması için gerekli çok özel koşullardan ileri gelmektedir.

Denizlere ve okyanuslara karaların parçaları geldiği gibi, hayvanların ve yosunların ölüleri ve ırmakların sürüklediği başka organik maddeler de çökerler.

Her tortuda bir maden bölümü olduğu gibi, bir de organik bölüm vardır. Bu organik bölüm, genellikle killi parçacıklara sıkı sıkıya bağlı karma moleküller durumundadır. Bu oluşuma kerogen denir.

Kerogen oranı genellikle %1 in altındadır. Bu oran %5'i geçerse o kütleye bitümlü şist denir. Bugün, doğrudan işletilebilen petrol yataklarının azlığı karşısında bu değerli sıvının bitümlü şistten elde edilmesi yolları incelenmektedir. Amerika'da önemli bitümlü şist rezervleri vardır.

Kerogenin petrole dönüşebilmesi için "olgunlaşması" gerekir. Bunun için de, 100°C'nin üzerinde ısıtılır, iri molekülleri kırılır, küçük, serbest moleküller elde edilir. Böylece küçük moleküllerin killi parçalardan ayrılmaları sağlanır. Bu küçük moleküller (petrol) içinde doğdukları ana kütleden ayrılıp, gözeneklerin, çatlakların girintili çıkıntılarına uyarak yol alırlar.

Bu göç sırasında bir engelle (sızdırma kütle, fay) karşılaşırsa, petrol arttaki depo kütlenin gözeneklerinde birikir. Böylece doğrudan işletilebilir bir yatak oluşur.

*Bir kömür damarı*

## 66- KÖMÜR NEDİR?

Kömür bir tortul kütledir. Başlıca, karbon elementinden oluşur. Karbonun yanında birkaç da hidrokarbür vardır. Çok büyük miktarda bitkisel maddenin, oksijensiz bir ortamda, sıkışık biçimde gömülmesi sonucu meydana gelir. Bataklık bir kıyı ormanı, kabarmış bir ırmaktan gelen kum tarafından hızla örtülürse, böyle bir olay gerçekleşebilir. Organik madde gömüldükten sonra tahta durumundan kömür durumuna geçer. Bu durum toprağa gömülme ve buna bağlı olarak sıcaklığın yükselmesiyle olabilir; çünkü sıcaklık yükselmesi iri molekülleri parçalar. Sonuçta karbonlu bir kalıntı, yani kömür ve büyük bölümünü metanın oluşturduğu bir gaz karışımı, (grizu) ortaya çıkar.

## 67- HİDROKARBÜRLER YOLUYLA KİRLENME NEDİR?

Karbonla hidrojenin oluşturduğu bileşiklere hidrokarbür denir. Petrol ve doğal gaz birer hidrokarbürdür. Hidrokarbürlerle kirlenme üç kaynaktan olur:

★ Bir yanma olayından sonra havaya kirlenme etkenleri yayılır. Bir motorun işlemesi sırasında yakıt tam yanmazsa karbon monoksit çıkar. Fabrika ve konut bacalarından çıkan kirleticiler havayla karışabilirler.

★ Tatlı sular da bu yoldan kirlenir. Pis suların, endüstri artıklarının petrol ürünlerinin atıldığı göller ve akarsular önemli bir kirletme kaynağıdır. Rhone ırmağı Akdeniz'e günde aşağı yukarı 20 ton petrol ürünü artığı boşaltmaktadır. Sanayinin gelişmesi, göl ve ırmak kirlenmesini büyük ölçüde arttırmaktadır. Buna ırmak taşıtlarının attıkları da eklenmektedir.

★ Deniz suları da hidrokarbürlerden etkilenirler. Petrol taşıma ve çıkarmayla ilgili kazaların, (tanker batma ve yanması; denizaltından petrol çıkarırken yapılan yanlışlar) yanında, dolaylı zararlar da görülemkedir. Böyle kazalar denizaltı malvarlığına büyük zararlar vermekte, balıkları ve deniz ürünlerini yok etmektedir.

Deniz suyunun niteliği gittikçe kötüleşmektedir. Deniz hayvanlarıyla birlikte, bitkiler de yok olmaktadır. Oksijeni yok eden yosunlar çoğalmaktadır. Bundan başka petrol ürünleri denizin en üst yüzeyini DDT, deterjan gibi maddelerle örtmekte, böylece yapma bir kabuk oluşmaktadır.

Deniz alanlarının korunmasıyla ilgili olarak çeşitli ülkelerde tedbirler alınmaktadır. Bunların yeterliği oldukça kuşku götürür durumdadır.

*Olympick Bravery'nin enkazı. Bu dev tankerin batışı Britanya kıyılarının kapkara sularla örtülmesine yol açmıştır*

## 68- KULLANILMIŞ SULARI ARITMA YOLLARI NELERDİR?

Nüfusun çoğalması ve sanayinin gelişmesiyle su gereksinimi artmaktadır. Bu da ülkeleri, suyu arıtma konusuna eğilmeye itmektedir. 6 Mayıs 1968'de imzalanan Avrupa Su Yasasında, Avrupa Konseyi şunları hükme bağlamaktadır: "Susuz hayat olmaz...Tatlısu kaynakları tükenmez değildir. Bunları korumak denetlemek ve artırmak gerekir. Suyun sınırları yoktur; su uluslararası işbirliği isteyen bir ortak kaynaktır."

Çeşitli su arıtma yöntemleri vardır.

★ Kaptan kaba aktarma. Bu yolda, suyun içinde asılı durumundaki yabancı maddeler, kendi ağırlıklarıyla kabın dibine indirilirler. Bunun için dekantör ya da, sudaki çamur miktarı fazlaysa makineli dekantör kullanılır. Hızlı dekantasyon denen yöntemde çamur yataklı dekantörler kullanılır.

★ Pıhtılaştırma. Bu yöntemde mucunumsu bir madde çökeltilir. Bu çökelme süzme işlemini hızlandırır ve suda asılı durumundaki parçacıkların sürüklenmesini sağlar.

★ Süzgeçten geçirme. Süzgeç olarak, süzebilen kitleler, (silleks, kum, antrasit kömürü vb) kullanılır. Bu maddelerden yapılmış süzgeçlerin gözleri suyun içindeki yabancı parçacıkları tutacak biçimde ayarlanmıştır.

★ Çöketlme yoluyla kimyasal arıtma. Suyu kirleten maddeler oksidoredüktör işlemle yok edilir. Böylece silis, sodyum sülfat, kalsiyum karbonat elenir. Suda karbon varsa bu da çıkartılır.

★ İyon alışverişi yoluyla arıtma. Su, katyon ve anyon değiştirici reçineler arasından geçirilerek arıtılır. Bu yöntemde ya asit özelliğinde ya da suda erimez bazı özelliğinde reçineler kullanılır.

★ Biyolojik arıtma. Havada üreyen mikroskobik canlılarla havasız ortamda yaşayan mikroskobik canlıların mayalanması yoluyla artık suların işlenmesini sağlar.

Günde kişi başına aşağı yukarı 500 litre su harcandığı ya da 1 milyonluk bir kentin 1000 m³ kirli su artığı düşünülürse suların arıtılmasının ne kadar önemli olduğu kolayca anlaşılır.

## 69- SUDAKİ CANLILARI TEHLİKEYE SOKAN ZEHİRLİ MADDELER NELERDİR?

Tatlı sularda ve deniz suyunda kirliliğe yol açan etkenler, kimya sanayii artıklarıyla, hidrokarbürlerdir. Hidrokarbürler suyun oksijenlenmesini baltalar, deniz hayvan ve bitkilerine büyük zarar verirler. Madeni gübre bakımından zengin toprakların, gübre elde edilmesi için işlemden geçirilmesi oksijen oranını azaltan yosunların üremesine yol açmaktadır. Ötrofizasyon denen bu olay akarsuları, gölleri ve denizleri etkilemektedir.

Gübrelerin ve tarım koruma maddelerinin bileşimine kükürt, bakır sülfat ve arsenik gibi çok zehirli maddeler de girer.

Aynı biçimde, asalak öldürücüler (mantar yok edic ler böcek ö durucü er, yaban otlarını öldürücüler vb) ve sentez türevleri (DDT, sıktodiyan, lindan vb) göller ve akarsular için büyük tehlike oluşturmaktadır. Bu maddelerin önemli bir bölümü buharlaşıp havayla karışmakta, sonra yağışlarla tekrar dünyaya düşmektedir

Böylece karalar ve denizler bir daha kirlenmiş olmaktadır. Suların böyle hem organik, hem klorlu böcek öldürücülerle kirlenmesi, suda yaşayan canlılarda hastalıklara ve zehirlenmelere yol açmaktadır.

1950'lerin sonlarına doğru piyasada görülmeye başlayan ve temiz ik maddeleri tüketiminin yarısını meydana getiren deterjanların rolü de önemlidir. Deterjanlar akarsuların oksijenlenme gücünü azaltmakta ve biyolojik arıtma istasyonlarında bakterilerin etkisini sınırlamaktadırlar.

Suları tehdit eden başka zehirli maddeler de vardır. Bunlar arasında krom, cıva, kurşun ve kadmiyum sayılabilir. Hattâ insan vücudunda yada doğada, cıvadan başlayan bir sentez sonucu meydana gelen ve vücutta proteinler ve enzimlerle birleşerek hücre dokusunu yıpratan; böylece duyu bozukluklarına, felce, hatta ölüme yol açan organik cıva (metilmerkür) gibi son derece tehlikeli olanlar bile vardır.

Uzun yıllardan beri denizlere bol bol dökülen bu maddeler okyanusların biyolojik varlığını tehlikeli bir şekilde kemirmektedir.

## 70- GELGİT NEDEN OLUR?

Ay ve Güneş deniz suları üzerinde çekme etkisi yaparlar. Böylece ortaya çıkan kabarma, açıklarda uzun bir kıvrım yapar. Kıyıda ise sular arka arkaya yükselip alçalır. Gelgit denmesi bundandır. Ayın etkisi Güneşinkinden daha fazladır Çünkü Ay Güneşten 26 milyon kez küçük olmakla birlikte Dünyaya çok daha yakındır. Güneşle Ayın etkisi birleştiğinde, özellikle Güneşin Dünyaya en yakın olduğu gün-tün eşitliği (ekinoks) sırasında (21 Mart ve 23 Eylül) gelgit çok güçlü olur.

Gelgit hareketinin genliğini (denizin kabarmış ve çekilmiş durumları arasındaki fark) Ay ve Güneşin uzaydaki durumları belirler.

Güneş, Ay ve Dünya bir çizgi üzerinde oldukları zaman, gelgitin genliği fazladır

Ay ilk ya da son dörtlüğünde olduğu zaman, Ay ile Güneşin çekimleri birbirine ters düştüğünden gelgit genliği zayıftır.

Deniz ortasında pek duyulmayan gelgit okyanus kıyılarında çok belirgindir. Genlik kıyıların biçimine göre de değişir. En belirgin olduğu kıyılar huni biçimindedir Kanada'da

*Güneş, Dünya ve Ayın bir çizgi üzerinde bulunmaları. Üstte kavuşma, altta karşı durum.*

*Dörtlük durumu*

Fundy koyunda ekinoks zamanı gelgit genliği 19 metreye varır. Arjantin'de Port Gallegos'ta 16 m. Fransa'da Mont-Saint-Michel koyunda 16 m. olur.

## 71 TATLI SU NEREDE BULUNUR?

Su dünya üzerinde çok önemli bir rol oynar. Su olmasaydı, yeryüzü ölü bir gezegen olurdu. Yeryüzündeki suların %97'den fazlası tuzludur. Suların hacmi 1350 milyon km³ ka-

dardır. Bu durumda tatlı sular 30 milyon km³'tür. Kullanılabilir tatlı su deyimi toprakaltı sularıyla ırmak ve göl sularını içine alır. Dolaylı olarak kullanılabilir tatlı sudan yoksun bölgelere tatlısu verme tasarısı üzerinde durulmaktadır. Bunun deniz suyunun tuzunu çıkarma işleminden daha ucuza mal olacağı öne sürülmektedir. Atmosferdeki nem de dolaylı kullanılabilir tatlı suyun ufak bir bölümünü meydana getirir.

**Suyun dağılımı:**

| | |
|---|---|
| Okyanus ve denizler (tuzlu) yaklaşık | %98 |
| Toprakaltı suları (değişik tuzlulukta) | %0,3 |
| Buzullar ve kutup içbuzulları (tatlı) | 1,8 |
| Irmak ve göller (tatlı) | 0,025 |
| Atmosferdeki su (tatlı) | 0,001 |

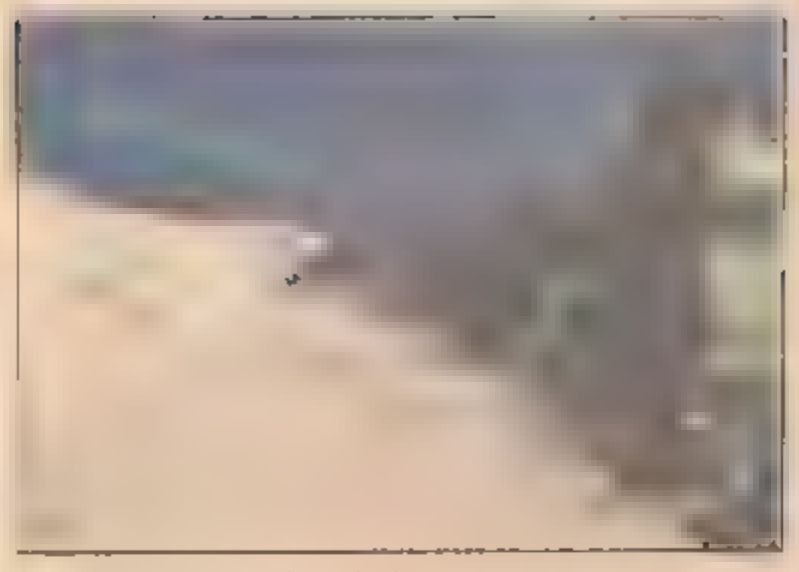
## 72- TROPİKAL BÖLGELERİN ROLÜ NEDİR?

Atmosfer tropikal bölgelerin enerjisini dağıtan dev bir termik makina sayılabilir. Tropikal bölgeler en çok güneş ışığını alan bölgeler oldukları için dünyanın en sıcak kesimlerini meydana getirirler. Yüzeyde bir alçak basınç bölgesi vardır. Her iki yarıkürenin de alize rüzgârları Dünyayı bir kuşak gibi saran bu bölgeye yönelirler. Kuzey yarıkürede kuzey-doğu, Güney yarıkürede ise güney-doğu doğrultusunda esen bu rüzgârlar subtropikal altı antisiklonlardan çıkarlar. Alize rüzgârlarının üstünde büyük yüksekliklerde esen kontralize rüzgârları yer alır. Atmosfer su gereksinimini en çok tropikal bölgelerden sağlar. Düşey hareketli yoğun bulutlar da bu bölgelerde gelişir.

## 73 AKARSULAR ENGEBEYİ DEĞİŞTİRİR Mİ?

Püskürme ya da kıvrılma sonucu meydana gelen dağlar, daha sonra aşınırlar ve ova halını

*Bir çağlayanın gerilemesi*



*Tatlısuların en büyük bölümü buzulların içinde olduğundan kullanılmaz*

alabilirler. Dünya yüzeyinin bu son derecede ağır biçimlenişinde ırmakların rolü büyüktür. Etkileri üç çeşittir, (aşındırma; taşıma, yığma).

*Yellowstone'da (ABD) bir çağlayan*

**Aşındırma**

Eğim dik olduğu zaman ırmağın taşıdığı ufak taşlar, dipte yuvarlanarak çukurlar açarlar. Bunlara sel yatağı denir. Sel yatakları genişleyerek birleşirler. Böylece yatak alçalır. Dik yamaçlı dar vâdiler (boğazlar) böyle doğarlar. Genç bir engebe üstünde düzey değişikliği sık görülür. Böylece bir çavlan, düşük düzeyli yerde bir delik kazar. Bunu yaparken kaya eteklerini yıpratıp, düşürür. Çavlan böylece yavaş yavaş yukarı doğru gerilir. Bu olay ters yöne aşınmadır. Çavlan gerilirken yükseklik yitirir. Hesaplara göre, Niyagara 7000 yılda 11 kilometre gerilemiştir.

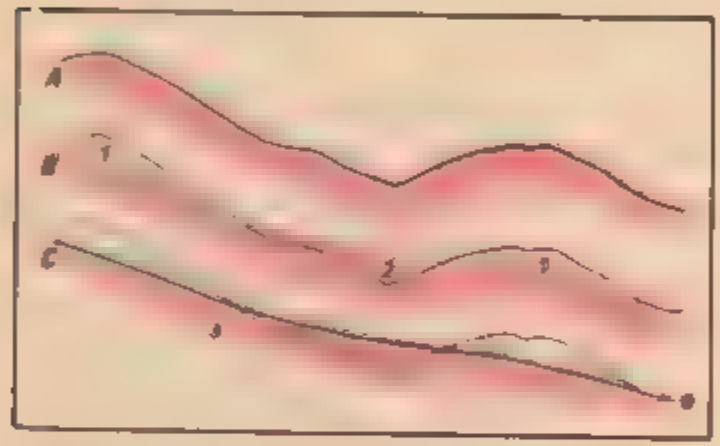
**Taşıma**

Dağların sonkollarını da aşınca eğim hafifler. Artık ırmak, gücünün büyük bölümünü ta-

şımaya verir. Alüvyonları, yani yükünü dibe bırakır. Kaya parçası, taş, çakıl gibi ağır parçaları en önce bırakır.

Bir ırmağın uzunlamasına kesiti bir dizi dik ya da yatık yokuş gösterir. Bir akarsu taban düzeyinden başlayarak (taban düzeyi büyük ırmaklar için deniz, küçük ırmaklar için göl ya da bir büyük ırmaktır), profilinin sivrilliklerini aşındırıp, çökük yerleri doldurarak kendine düzenli bir yokuş yapmaya çalışır.

Irmak yalnız uzunlamasına profilini değiştirmez. Gençliğinin boğazları da yavaş yavaş vadiye dönüşür. V'nin dar açısı yerini bir geniş açıya bırakır. Vadinin dibi alüvyonlu bir katmanla kaplanır. Bütün akarsular eğimin azaldığı bir noktaya alüvyon bırakırlar. Böylece, selerde sel konisi, yollarının sonunda da, taban düzeyi alüvyonlu ovalar ortaya çıkar. Artık eğim çok azaldığından, akarsu menderesler çizer. Başlangıçtaki enerjisi çok azaldığı halde yine de yanlamasına bir aşındırma yapar ve bir menderesin içini doldururken dışını oyar

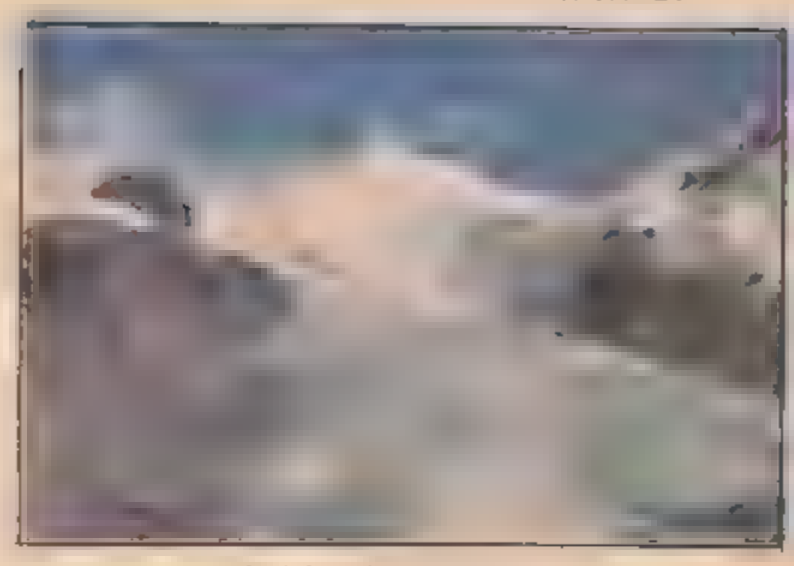


*Üstte. Bir ırmağın uzunlamasına kesiti: 1) Aşındırılmış bölümler, 2)Doldurulmuş çukur 3)Daha sonraki denge kesiti. Altta: Bir menderesin kesilip hilal biçimi bir göl olması.*

## 74 BUZUL NEDİR?

Buzul, dünyanın erimeyen karlar sınırının ötesinde bulunan bölgelerde yığılmış bir buz yığınıdır.

Bu bölgelerdeki karın biçim değiştirmesinden olur. Taze kar donar. Donma belli bir yoğunlukta ve "buz köprüleri"nin tıkızlığı artırması sonucu ortaya çıkar. Ardından yeniden kristalleşme olur. Böylece kristallerin ortalama boyu büyür ve yoğunlukları artar. Kar artık buzkar olmuştur. Yoğunluk daha da artarsa buzkar su geçirmez buz olur. Erime ve tekrar donma olursa bu süreç değişir. Buna örnek, buzun 30 m. derinde oluştuğu Alp buzkarlarıdır. Birkaç çeşit buzul vardır

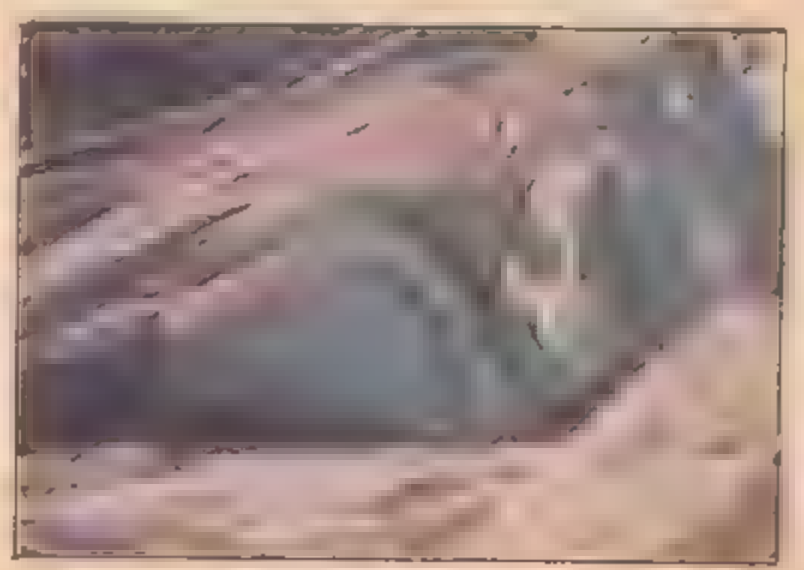


*Yalak ve buzul dili*

★ Norveç buzulları. Bunlar geniş buz başlıkları gibidir. İçlerinden bir ya da daha fazla buzul dili çıkar.

★ Himalaya buzulları. Birçok dağ buzulunun bir araya gelmiş durumudur. Buzul dilleri birleşmiştir.

★ Alaska buzulları. Çok kalın olup vadileri kaplarlar. Bu buz dağlarının üzerinde yalnız dağ tepeleri görülür. Çok yüksek enlemlerde olduklarından kimi zaman denize kadar uzanırlar.



*Bir Norveç buzulunun ön kesimi*

★ İnlandsisler. Kutup bölgelerinde (Antarktika ve Grönland) geniş toprakları örten kubbelerdir. Buntara iç buzul denir. Denize değen İnlandsis'ten buzdağları kopup ayrılır

## 75- MEVSİMLER NEDEN OLUR?

Mevsimlere dünyanın Güneş çevresindeki hareketi yol açar. Dünyanın, dönme ekseninin Güneşin dönme çemberine düşey çizgiyle değişmeyen bir açı yapması mevsimleri doğurur.

Dünyanın, yörüngesi üzerinde yaptığı bir dönüş boyunca (yani bir yılda), yarı kürelerin her biri Güneş ışığını eğik ya da dik alır. Güneş ışınlarının yaptıkları açıların değişmesi sıcaklık değişmelerini ve mevsimleri belirler. Kuzey kutbu Güneşe doğru eğildiği zaman Kuzey yarıkürede yaz, Güney yarıkürede kış vardır. Güney kutbu Güneşe doğru eğildiğindeyse mevsimler bunun tersidir. Hiçbir yarıkürenin üstünlüğünün olmadığı geçiş dönemlerinde mevsimler ilkbahar ve sonbahardır.

## 76- KAR NEDİR?

Küçük yumaklar durumunda biraraya gelmiş, genellikle altıgen ya da yıldız biçimi buz kristallerinin -5°C'nin altında yağması demek olan kar, bulutlarda, damlacıkların donup, irileşerek düşmeleri sonucu meydana gelir. Havanın sıcaklığı yere kadar sıfırın altındaysa kar yağar.

Kar yağması ölçümleri karölçer (nevometre) ile yapılır. Karölçer, derin ve çapı geniş bir hunidir; rüzgârın etkisine karşı bir perdesi vardır. Ancak, ölçüm yine de zordur. Bunun yerine yağmış karın yüksekliği ölçülerek daha iyi bir sonuç alınır.

## 77- ÇIĞ NASIL OLUR?

Dağ kazalarının en tehlikelilerinden biri çığdır. Yüzlerce ton ağırlığında bir kar kitlesi saatte 100 km.'yi aşan bir hızla dağın tepesinden yolun üzerinde ne varsa alt na alarak aşağı iner

Bütün çığ düşmesi olaylarında ya karın niteliğinden ya da sıcaklığın değişmesinden ortaya çıkan bir yerinden oynama sözkonusudur.

★ Hafif ve gevşek bir kar katmanı, alttaki tıkız ve sert bir katman üzerinde kayar. Kaymayı çoğu zaman bir çan sesi, bir kayakçının geçmesi, bir uçak gürültüsü gibi önemsiz bir şey başlatabilir.

*Taze kar kristalleri*

★ Dümdüz olmayan bir toprak üzerinde kar aynı biçimde yayılmaz. Üzerine yeniden kar yağınca, yere iyi tutunmamış sert bir parça, dengesi bozularak kopup aşağıya yuvarlanır.

★ Baharda sıcaklık artınca eski kar ağırlaşır ve aşağıya yuvarlanır.

★ Yumuşak havada, bazı kar fırtınaları %30'a kadar su taşıyan çok ağır bir kar getirirler. Bu karın ağırlığıyla dengesi bozulan eski kar düşmeye başlar.

★ Bir dağın soğuk ve kuru tepesinde ortaya çıkan küçük bir çığ, daha sıcak bir kesime düşer ve orada ağır karla büyüyerek vadi ye yuvarlanır.

## 78- BUZUL AŞINDIRMASI NEDİR?

Buzul, üstüste birikmiş sıkışık, yoğun kar katmanlarından meydana gelen büyük bir buz kitlesidir Bu koca kitle, yerçekiminin etkisiyle en büyük eğimi yönünde yol alır. Ağırlığı çok fazla olduğundan altında sürüklediği taşlarla üzerinden geçtiği kayayı çizer ya da altında taş yoksa aşındırır. Kayaç daha sonra cilalı bir gö-

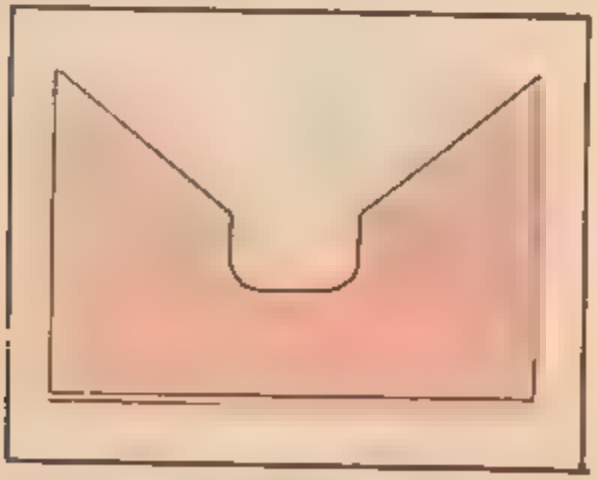
*Çığ geçidi*

*Norveç'te bir fiyord*

rünüş alır. Kanada tablası, Patagonya yaylası, İskandinavya tablası gibi alanlar, buzul ar dümdüz duruma getirmiş ayrıca bugün göllerin bulunduğu tepeleri biçimlendirmişlerdir. Dağ arda görülen buzul vadilerin iki niteliği vardır:

★ Dipleri düz, yamaçları dikeydir. U harfi biçiminde bir profil gösterirler

★ Eğik inliş birçok yerde birdenbire kesilip bir basamak meydana getirir. Böylece vadi bir dev merdiven görünüşü kazanır. Basamaklar bir buzulun zaten çökme sürecine girmiş bölgelerden geçerken oraları daha fazla kazması sonucu ortaya çıkarlar.



*Buzul vadisinin özelliği U biçimli kesitidir.. Yamaçları, içinde bulundukları eski vadinin yamaç eğikliğini bırakıp dikey inerler*

Fiyordlar da yüksek dağlarda görülen buzul vadilerine benzerler. Ancak, bunlar buzul çağının sonunda denizle kaplanmıştır. Derinliği 1200 m. olan Sognefiyord'da, dağlardaki buzul vadilerinin yatay bölgelerindeki üstüste kazma olayının izlerinin aynı görülür

Buzullar taş, çakıl, kaya da sürükterler. Bunlara moren (buzultaş) denir. Morenler buzulun önünde, altında ya da yanlarında olabilir. Buzullar erirken morenleri oldukları yerde bırakırlar. Morenlerin kapladığı büyük bölgeler vardır. 100 m. yüksekliğe varan birikim engebeleri de oluştururlar. Buzul yavaş yavaş çekilmişse, en uzun süre durduğu yerlerde dizi dizi ön morenlere rastlanır. Dip ve yan morenleri ise bugün çıkıntılı tepeler biçimini almıştır.

## 79- BEAUFORT ÖLÇEĞİ

Rüzgârın hızı (ya da gücü) anemometre ile ölçülür. 1806'da Amiral Beaufort rüzgâr gücünü derecelendiren bir ölçek yapmıştır. Telsizle yayınlanan meteoroloji bültenleri gemicilere rüzgârın hızını ve dalgaların yüksekliğini Beaufort ölçeği denen bu derecelendirmeye göre bildirir. Söz gelişi, 7 gücünde rüzgâr 4-5,5 metre yüksekliğinde dalga yapar

| Beaufort sayısı | Rüzgârın cinsi | Ortalama hız Saat/km. | Dalga yüksekliği Metre |
|---|---|---|---|
| 0 | Sakin | 1 | |
| 1 | Hafif rüzgâr | 1-5, 01, (0-1) | |
| 2 | Hafif meltem | 6-11 | 02,(0,3) |
| 3 | Yumuşak meltem | 12-19 | 0,6(1) |
| 4 | Sakin meltem | 20-28 | 1(1,5) |
| 5 | Frişka | 29-38 | 2(2,5) |
| 6 | Kuvvetli rüzgâr | 39-49 | 3 (4) |
| 7 | Sert rüzgâr | 50-61 | 4(5-5) |
| 8 | Çok sert rüzgâr | 62-74 | 5 5,(7,5) |
| 9 | Fırtına | 75-88 | 7 (10) |
| 10 | Kuvvetli fırtına | 89-102 | 9(12,5) |
| 11 | Bora | 103-117 | 11,5(16, |
| 12 | Kasırga | 118-133 ve faz ası | 14( ) |

## 80- İNSAN İKLİM DEĞİŞTİREBİLİR Mİ?

Bugün insan, nüfus artışı ve endüstrinin gelişmesi sonucu, istemeden de olsa iklimi değiştirebilmektedir. Tarım ve endustri çalışmaları sonucu ortaya çıkan toz ların atmosfere saçılması, Güneş enerjisi önünde bir perde oluşturmakta, böylece az da olsa sıcaklığın düşmesine yol açmaktadır. Buna karşılık, karbondioksit yayılmaları (1900 yılından beri %12 oranında artmıştır) sıcaklığı artırmaktadır. Bunun sonu-

cunda su çevrimi hızlanacak ve çok uzun vadeli olarak, kutupların buzlarının eriyeceği ve buna bağlı olarak da denizlerin düzeyinin yükseleceği bir süreç başlayacaktır. Ne var ki, bunlar şimdilik birer tahminden ibarettir. Öte yandan, stratosferdeki ozon katmanının, koloroflu-orometan artıklarının atmosferin alçak kesimlerine atılması sonucunda niteliklerini kaybetmesinden korkulmaktadır.

Bu kendiliğinden değişiklerin yanı sıra, isteyerek iklimi değiştirmeyi amaçlayan tasarılar da vardır. Sovyetlerin Sibirya ve Arktika'yı değerlendirmeyi öngören tasarıları bunun çarpıcı bir örneğidir. Bir mühendis buzdağını eritmeyi önermiştir. 73 km. enindeki Bering boğazına bir baraj yapılacak, Kuzey Buz Denizinin soğuk suları pompalama yoluyla boşaltılacak, yerine Büyük Okyanusun sıcak suları akıtılacaktır. Başka araştırmacılar da atom bombası kullanılmasını öğütlemektedirler. Ne var ki, iklimin bu yoldan ısıtılabileceği kuşkuludur. Lamont-Doherty Geological Laboratory'nin yerbilimcileri buzul döneminde kutup sularında bankız olmadığını göstermişlerdir. Bankızın yok edilmesi deniz üzerindeki kutup rüzgârlarını nemle yükleyerek beklenmedik biçimde, karaların iç kesimine çok büyük miktarda kar yağdırmayacak mıdır? Şu halde, ısınma istenirken ters bir sonuç alınabilir ve karalar buzla örtülebilir.

## 81- OKYANUSLARIN İKLİM ÜZERİNDEKİ ETKİSİ NEDİR?

Okyanusların kalori kapasitesi karalarınkinden daha büyük olduğundan, karalardan daha yavaş soğuyup ısınırlar. Bundan ötürü de kıyı bölgelerinde iklimi düzenleyici bir rol görürler. Yüksek enlemlere sıcak su taşıyan Gulf-Streamyada Kuro-Shivo gibi akıntılar geçtikleri bölgelerin ikliminı de etkilerler. Atlas Okyanusu girintisinin Kuzeybatı Avrupa iklimi üzerindeki etkisi bu çeşit bir etkidir. Soğuk akıntılar bunun tersi bir etki yaparlar. Kuzey Amerika'nın doğu kıyısı boyunca uzanan Labrador akıntısı bu terslige örnektir. Aynı enlem üzerinde bulunan Lyon ve Montreal kentlerinden ilki oldukça yumuşak bir iklime sahiptir. Montreal ise Labrador akıntısından ötürü sert bir iklime sahiptir.

## 82- BUZ VE KAR İKLİMİ ETKİLER Mİ?

Dünyanın bir çok bölgesinde güneş ışınlarının mevsime göre değişmesi iklim üzerinde, özellikle sıcaklıklar üzerinde etki yapar. Kutup bölgeleriyse başlıklarıyla ve karla örtülü olduklarından ve bunlar ısı düzenleyicisi rolü

*Sürekli buzuldu*

gördüklerinden bu bölgelerde mevsim değişikliği görülmez.

Antarktika'ya yazın daha fazla düşen Güneş ışını, buzkarların yüksek yansıma gücü yüzünden etkisiz kalır. Yaz ve kış arasındaki hava dolaşımı az değişir. Çünkü Antarktika güneydeki bütün öteki büyük kara parçalarından ayrılmış durumdadır. Bu yüzden sıcaklık hiç 0°C'nin üstüne çıkmaz. Kışın toprak altından ısı gelmez ve sıcaklık -70'in altına düşer. Kuzey Buz denizi hep buzlarla örtülü olduğundan yazın alınan Güneş ışınlarının önemli bir bölümü buzların yüzeyini eritmeye yarar. Fakat, Grönland, Kuzey Sibirya gibi yazın karın eridiği büyük kara parçalarının varlığı sıcaklığı Antarktika'dakinin üzerine çıkarır.

## 83- ÇÖL İKLİMİ NEDİR?

Çöl ikliminin özelliği geceyle gündüz arasında büyük bir sıcaklık farkı ve yağışsızlığıdır.

Sıcaklıklar ortalama olarak yüksektir. Fakat günlük ısı farkı çoğu kez 40°C'ye varabilir. Havada nem bulunmadığı için gece don olurken, öğle vakti, Güneş tepedeyken sıcaklık 35°C'yi aşar. Kış ve yaz arasındaki zıtlık çok keskindir. Çölün yaz ayları Dünyanın en sıcak aylarıdır. Tacikistan Cumhuriyetinde Fergana'da yılın en yüksek sıcaklığıyla en düşük sıcaklığı arasında 80°C fark kaydedilmiştir. Çöl bölgelerinin havası son derecede kurudur. Nem oranı ortalaması % 30'un altında kalır; Kahire'de % 2'ye kadar düştüğü olur. Ancak, kıyı çöllerinde denizden gelen nemin etkisi olur. Nitekim Moritanya'da önemli bir bitki örtüsü vardır, Peru'da da sis olayları görülür.

Yağışlar çok seyrektir. Yılda 100 mm.'yi

*900.000 yıldan beri buzul dönemlerinin ardarda gelmesi. Bugün bir ısınma döneminde bulunduğumuz görülüyor*

geçmez; 5 mm ye indiği yerler de vardır. Üzerine yıllarca yağmur yağmamış çöller bilinmektedir. Aden'deoe yılda ortalama 4 gün, Karaçi'deyse 9 gün yağmur yağar. Ancak bu yağmurlar şiddetli olur. Arizona çölünde yapılan ölçümler bu çeşit yağışların, gücül olarak saatte 1 metreye denk olduğunu göstermiştir.

Rüzgâr da çölün önemli bir öğesidir. Rüzgârlar kimi zaman çok güçlü eserler. Kumları taşıyan rüzgarlar çölün biçimlenmesinde büyük rol oynarlar.

## 84- ÇÖLLER NEDEN OLUŞMUŞTUR?

Çöllerin kaynağı iklim olaylarıdır. Dünya üzerinde hava kitlelerinin dolaşımı ve özellikle Dünyayı çevreleyen alçak ve yüksek basınç bölgelerinin yerleşmeleri çöllere yol açar. Ekvator bölgesindeki alçak basınç kesimleri çok yağmur alır, hava yükselir, soğur ve taşıdığı nem yoğunlaşır. Bunun tersine, tropikal bölgelerin altının yüksek basınçlı kesimlerinde, hava aşağı iner, ısınır ve atmosferin nemini soğurur.

Bu olay, daha küçük bir ölçekte dağlık yörelerin çöllerinde de olur. Nem yüklü bir rüzgâr bir engebeye rastladığında, yükselir, soğur, nemini yoğunlaştırır ve yağmur ya da kar biçiminde aşağıya akıtır. Kuruyan rüzgâr dağın öteki yamacında sıkışarak ısınır karları eritir ve havanın nemini alır. Buna Foehn olayı denir. Bir dağ sıperinin alize rüzgârlarının nemlendirici rol oynamasına engel olduğu Meksika çölü, Avustralya'nın batısındaki Queens and çölü ve ABD'nin güneybatısındaki çöller böyle ortaya çıkmıştır. Okyanus sularından uzakta bulunma, rüzgârın nem getireceği yolun uzaklığı, Gobi çölü gibi kara ortasındaki çöllerin varlığını açıklar.

## 85- HAVAYI EN ÇOK NELER KİRLETİR?

Başlıca kirleticiler şunlardır:

★ Kükürtlü maddeler: En önemlisi kükütdioksittir. ($SO_2$). Her yıl tonlarla kükürtdioksit havaya karışır. Rafinerilerden çıkan sulfürlü hidrojen de önemli bir kirleticidir. Bunun bileşikleri de, havada çok fazla olmasalar da tıksındırıcı koku saçarlar.

★ Karbonlu bileşikler: Karbondioksit bunların başında gelir. İngiltere'de her yıl 500 milyon ton karbondioksit yayılır. Atmosferin ısınmasında rolü olan bu madde, böylece hava kirliliğinin meteoroloji üzerindeki etkisini de gösterir. Taşıtların, konut ve fabrika bacalarının saldıkları karbonmonoksiti de eklemek gerekir.

On yıl kadar önce İngiltere'de yılda 24, ABD'de se 64 milyon ton karbonmonoksitin havaya karıştığı belirlenmiştir. Petrol ürünlerinin buharlaşmasıyla iyi yanmamış yakıtlardan çıkan hidrokarbürler; yanmış işlemlerinin ürünü aldehidler; çöp fırınlarından çıkan dumanlar hava kirliliğinin karbonlu etkenlerinin önemlileridir.

★ Azotlu bileşikler: Atmosferin bileşiminde azotun oksitleri bulunur. Bunlar kimi durumlarda fotoşimik olaylara katılarak oksitleyici smogu meydana getirirler. Azotun başka bileşikleri (amonyak, nitrik asit ve perasil nitratlar) daha az miktarda olmakla beraber havayı kirletirler. Bunlar genellikle azot endustrisinin fabrikalarının kaçak dumanlarıyla ortaya çıkarlar.

★ Maden kökenli kirleticiler: Kurşun ve oksitleri (otomobillerin çıkardıkları maddelerde vardır), flor ve türevleri (fosforlu filizlerde bulunur, silikatlar (çimento fabrikalarıyla taş ocaklarından çıkarlar); demir oksitler (demirli madenler endustrisinden çıkarlar.)

★ Katı ve sıvı tanecikler. Otomobillerden, konutlarda çöp yakmadan, ev ve fabrika bacaların-

dan gelirler. Kimi zaman sisten de kaynaklanabilirler. Sis kimya tepkimelerine yardım edebilir; bunun sonucunda çok tehlikeli bir madde olan sülfürik asit çıkar.

★ Kokular özellikle yoğun yerleşme merkezlerinde ve endüstri kesimlerinde yaygındır. Bütün bunlara gaz, sıvı ya da katı radyoaktif artıkları da katmak gerekir. Radyoaktif artıkların bir bölümü nükleer enerji üreten santrallardan, bir bölümü nükleer denemelerden kaynaklanır.

Gürültünün yaptığı olumsuz etkiyi belirtmek de yerinde olur. Otomobillerin, uçak alanlarının, bazı fabrikaların yaptığı gürültü çok zararlı olmakla birlikte önlenmesi güçtür.

## 86- İKLİM NEDİR?

Güneş, dünyanın enerji kaynağıdır. Bundan ötürü, iklimin dış etkenidir. Güneş'in ekseninin ufuk çizgisi üzerindeki eğiminin yere ve mevsime göre değişmesi yeryüzünün çeşitli kesimlerinin Güneşten aldığı ışın miktarında eşitsizlik yaratır. Bu eşitsizlik, tropikal bölgelere gelen enerjinin fazlasının, meridyenler boyunca taşınarak kutuplara götürülmesini gerektirir. Bu enerji taşıma işini denizler ve atmosfer yüklenir. Böylece dünya-atmosfer sisteminin çok karma ç işleyişi gündeme gelir. Dünyanın dönmesi, atmosferin bileşimi ve kalınlığı, okyanuslar, karaların dağılımı, buzullar, biyosfer Güneş enerjisini yönlendirirler, etkilerler, yansıtırlar ve ardarda gelen denge durumları yaratabilmesi için dağıtırlar. İşte bu denge durumları, topluca, iklimi meydana getirirler. İklim, belirli bir dönemde, dunya-atmosfer sisteminin enerji bakımından dengede olması durumunu gösteren meteorolojik etkenlerin bütünüdür.

İklimle, meteorolojinin "hava" dediği şeyi karıştırmamak gerekir. Hava, yine bütün bu ögelerin geçici, kimi zaman da beklenmedik bir durumunu gösterir. Bir bakıma iklim, belirli bir dönem için, bu geçici havaların bir "beklentisi" demektir. İklim, sınırları zor belirlenen bir kavramdır. Çünkü iklime, işleyişleri iyi bilinmeyen bir çok süreç katkıda bulunur. Üstelik, iklimi ancak birtakım istatistik ölçülerle belirleyebiliriz. Bu ölçülerin anlamlı bir iklim dengesi durumunu verebilmesi için uzun (genellikle 30 yıl) dönemler boyunca elde edilmiş olmaları gerekir.

İnsanın çalışması üzerindeki etkileri yüzünden son zamanlarda iklim değişikliklerine ilgi duyulmaktadır. Bu değişimlerin incelenmesine iklimin dinamiği denmektedir.

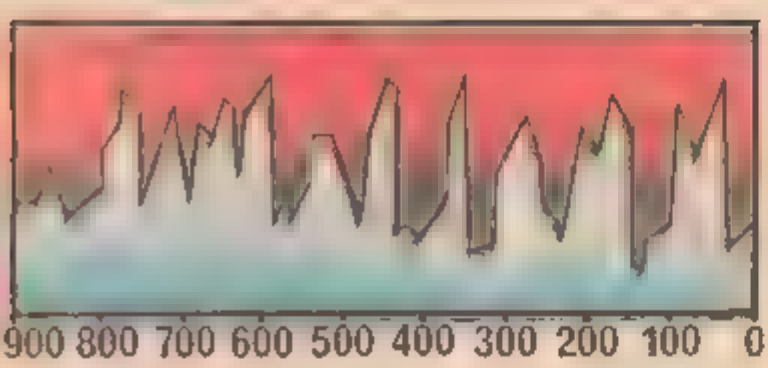
## 87- İKLİM DEĞİŞİR Mİ?

İklim değişiklikleri ancak kesin zaman ve yer ölçeklerinden yola çıkarak belirlenir. Bu değişiklikler, iklim değişimleri ve iklim dalgalanmaları diye ikiye ayrılır. İklim değişmeleri geçmişte dünyayı etkilemiştir. Bu değişikliklere buzul çağı (soğuk ve oldukça kuru) ve buzullararası çağ (sıcak ve nemli) adı verilmiştir. Paleoklimatoloji (eski iklimbilim) e indeki çeşitli teknik yöntemlerle, bu soğuk ve sıcak dönemlerin, milyonlarca yıl boyunca birbirini izlediğini göstermiştir. Paleoklimatolojiye bu konuda yardımcı olan dallar şunlardır: Çiçeklerin üreme tozlarını inceleyen palinoloji: ağaçların halkalarının büyümesini inceleyen dandroloji; buzul bilimi; tortuların ve fosilleşmiş canlıların yaşını saptayan radyoaktif yöntemler vb. son buzul dönemi 18 000 yıl önce sona ermiştir.

Şimdi içinde bulunulan buzullararası dönem ise 10.000 yıldır oldukça kararlı bir iklime sahiptir. Bu büyük iklim evrimlerine dünya yörüngesinin değişimleri yol açmaktadır.

Genellikle büyük değişiklik göstermeyen bugünkü dönemin içinde ufak çapta dalgalanmalar görülmektedir. 1550-1870 yılları arasında Avrupa'da oldukça soğuk bir dönem geçirilmiş, buna "küçük buzul çağı" denmiştir. Bu dönemde ortalama sıcaklıklar bugüne oranla 1°C-1,5°C düşük olmuştur. Orta Çağda da yumuşak ve sert havalar birbirini izlemişti. Bu iklim değişmeleri insanlık tarihi üzerinde de etkili olmuştur. Saldırılar, açlıklar, devrimler, hep iklim değişikliklerinden etkilenmiştir. Bu arada 1150 1300 yılları arasında yaşayan sıcak dönemde Norveç'te,Trondheim'e, yani 63° Kuzey enleme kadar olan bölgeye buğday ekilmiştir. Geçen yüzyılın sonundan 1940 yılına kadar dünyanın ortalama sıcaklığı 0,6°C kadar artmıştır. Öte yandan daha ani ve daha kısa değişiklikler de vardır.

Çağımızın ekonomik dengesi çok hassas olduğundan, ani değişiklikler olumsuz sonuçlara yol açmaktadır. Uzun kuraklıklar, şiddetli su baskınları, çetin kışlar bu tür iklim olaylarıdır.




*Soğuk havanın ortaya çıkması, daha önce var olan sıcak havanın birden yükselmesi ve dikey gelişen bulutların ortaya çıkmasının sonucudur. Örtülü bulutlar ise sıcak cephenin belirtileridir*

Yeni bir bilim dalı olan dinamik klimatoloji, bu değişikliklerin sebeplerini araştırmaktadır. Bunun için sayısal örnekler kullanmaktadır

Sayısal örneklerin amacı iklim değişikliklerine yol açan fizik ve dinamik süreçleri yeniden yaratmaktır. Bilgisayarların yardımıyla, bu örnekler bir ya da daha fazla değişmezin değiştirilmesi durumunda, iklimin ne olacağını belirtmektedirler. Modellerin geçerli kılınması için bir takım veriler gerekmektedir. Meteoroloji kuruluşlarının önemli ve zor işlerinden biri de bu verileri toplamak, düzeltmek, böylece araştırıcılar tarafından kullanılabilecek bir başvuru merkezi oluşturmaktır.

Bugün, iklimin ne olduğunu anlamak amacıyla büyük araştırma programları hazırlanmaktadır. Bunlardan biri Dünya Meteoroloji Örgütünün desteğiyle yapılmakta ve "dünya klimatoloji programı" adını taşımaktadır.

## 88- BUGÜNKÜ ÇEŞİTLİ İKLİMLER NELERDİR?

Dünya üzerindeki iklim çeşitlerinin çokluğu bunların bir sınıflandırılmasını gerektirir.

Başlıca yedi iklim tipi vardır. Kutup iklimi (80-90 Kuzey/70-90 Güney enlemleri arası); Kutupaltı iklimi (60-80 K; 55-70 G); ılıman iklim (40-60 K, 35-55 G) kış yağmurlu subtropikal iklim (32-40 K;30-35 G); kuru tropikal iklimi (21-32 K; 20-30 G), yaz yağmurlu tropikal iklimi (21-20 K,5-20 G) Ekvator iklimi (5G-10K)Bu sınıflandırma karalara çok iyi uyar. Tropikal kesimlerin bölgelerinde iklim kuşaklarının mevsim farkı pek belli olmaz. Çünkü rüzgâr kuşağında mevsimle ilgili yer değiştirme yok gibidir. Büyük okyanusların üzerindeyse mevsim bölgeleri, yani subtropikal kış yağmurları bölgesiyle yaz yağmurları bölgesi kaybolur.

## 89- METEOROLOJİDE "[illegible]" NEYE DENİR?

Sıcaklıkları ve su buharı oranı büyük farklar gösteren hava akımları birbirleriyle karışma eğilimi gösterirler. Ama, başlangıçtaki niteliklerini çabukça yitirmezler. Bunlar, kaynaklarına göre, ayrı nitelikleri olan hava kitleleri oluştururlar. Bizim bulunduğumuz kesimlerde üç çeşit hava vardır. Arktik hava, kutup havası ve tropikal hava.

Değişik iki hava kitlesini ayıran dar bölgeye cephe adı verilir. Kutup cephesi kutup hava kitlelerini tropikal hava kitlelerinden; Arktik cephe ise kutup hava kitlelerini arktika hava kitlelerinden ayırır. Bu cepheler ardarda sıcak ve soğuk cephelerden meydana gelirler.

İlerleyen bir soğuk hava kitlesi, uzak aşan bir soğuk hava kitlesiyle buluşunca ortaya çıkan cepheye okluzyon (kapanma) denir. Bu durumda sıcak tropikal hava yukarı atılır. Yerde, ön kutup havasıyla arka kutup havası arasında bir yalancı cephe kalır. Kapanma olayını dağlar çabuklaştırırlar.

Sıcak cephe yüzeyi boyunca sıcak hava yükselmesi bir bulut kitlesini yoğunlaştırır ve yağmur yağar. Bir soğuk cephenin önünde, gizlice sızan soğuk hava kitlesi tarafından kaldırılan sıcak hava, sağanak bulutları doğurur.

## 90- ISIL KİRLENME NEDİR?

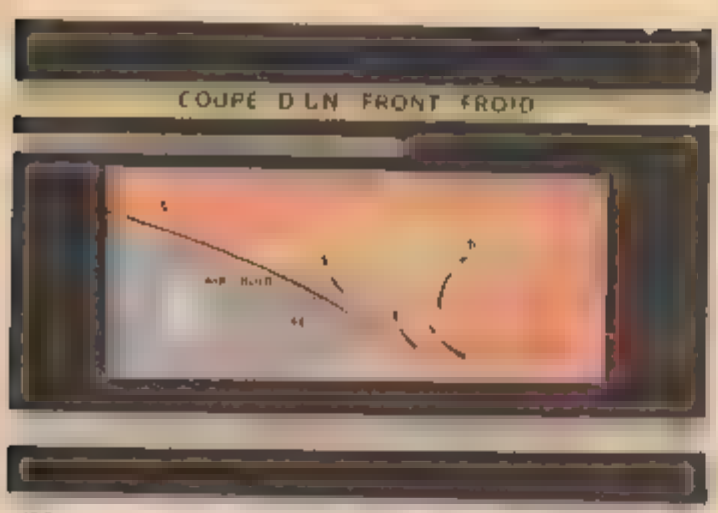
Endüstri kuruluşlarının soğutma işlemlerinde kullanılan suyun dışarı atılması deniz sularıyla tatlı suları 5 -10°C, ısıtır. Bu durum, suların fizik özelliklerini ve yoğunluğunu önemli değişikliklere uğratır.

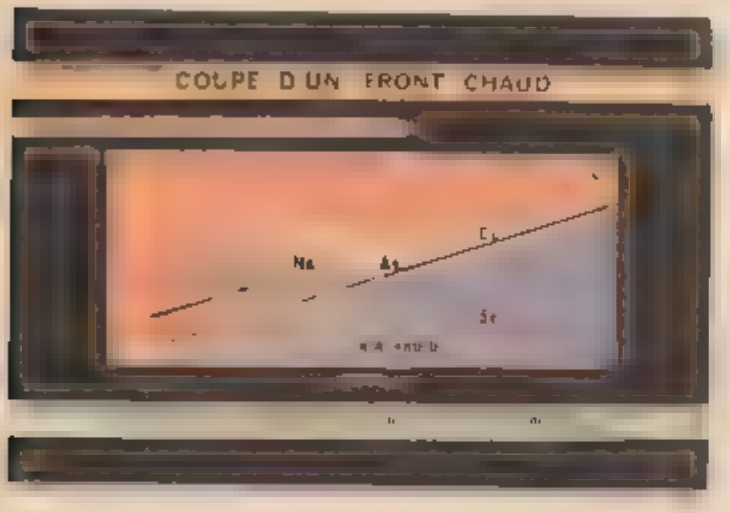
Çoğunlukla akarsularda görülen, ancak göllerde de rastlanabilen bu ısıl kirlenme, soğutma sistemi kullanan endüstri dallarının artmasından ileri gelmektedir. Sıcaklık derecesi değişik olabilen bu suyun oranının, güvenlik eşiklerini aşmaması gerekir. Güvenlik eşiği, alabalıklar için 21°C, sazangiller için 26°C'dir. Bu hayvanlar bu sıcaklıkların üstünde yaşayamazlar.

Sıcaklığı eşiği aşan sularda oksijen oranı düşer ve canlıların solunum zorluğundan boğulmasına neden olur. Sıcaklık yükselmesi tirsi ve som balıklarının göçüne de yol açar. Ayrıca ortamın hayvan ve bitki varlığını bozar.

Fransa'daki Ren, Rhone ve Seine ırmaklarında 28°C-36°C'ye varan bir ısıl kirlenme görülmektedir.

Sözkonusu ısınma olayı ırmakların donmasını azaltırsa da, sakıncaları çok daha fazladır.




*(Üstteki resim içinde): Bir soğuk cephenin kesiti*
*(Alttaki resim içinde): Bir sıcak cephenin kesiti*

Suların oksijen bakımından fakirleşmesi, bakteri etkinliğinin artması, yosun çoğalmasının hızlanması, bu sakıncaların en başta gelenleridir. Ayrıca, dökülen tatlı ya da tuzlu su, ırmak ağzındaki tuzluluğu azaltmakta, böylece ısınmaya bir de tuzun azalması eklenmektedir.

## 91- DÜNYANIN KENDİ EKSENİ ÇEVRESİNDE DÖNDÜĞÜ NASIL İSPATLANIR?

Eski Çağ toplulukları, yıldızların ve Güneşin günlük hareketine bakarak, bunların, Evrenin merkezinde kıpırdamadan duran dünyanın çevresinde döndükleri sonucuna varmışlardı. Bu görüş yüzyıllar boyunca geçerli kalmıştır.

Rönesansta, Polonyalı gökbilimci Kopernik, Güneşin ve yıldızların dünya çevresinde doğudan batıya dönmesinin, dünyanın kendi ekseni çevresinde batıdan doğuya dönmesiyle açıklanabileceğini düşünmüştür. Kopernik'in sezgiyle ortaya attığı bu olay, 1851 yılında Fransız Fizikçi Foucault tarafından, bir sarkaç kullanılarak doğrulanmıştır. Foucault'un deneyi şu ilkeye dayanmaktadır: Bir zincirin ucuna bağlı çelik bir küre, zincirin tutturulduğu yer nasıl bir hareket içinde olursa olsun, hep aynı doğrultuda salınır. Sarkaç kutupta bulunan bir desteğe asılı olsun. Sarkaçı desteğin belirli bir yıldızın doğrultusundaki ekseni doğrultusunda fırlatalım. Bir süre sonra sarkacın hâlâ yıldızın doğrultusunda salındığı, fakat desteğin artık o eksen üzerinde olmadığı görülür.

Bundan şu sonuç çıkarılır: Sarkacı üzerinde bulunduran Dünya yer değiştirmiş, fakat yıldız olduğu yerde kalmıştır.

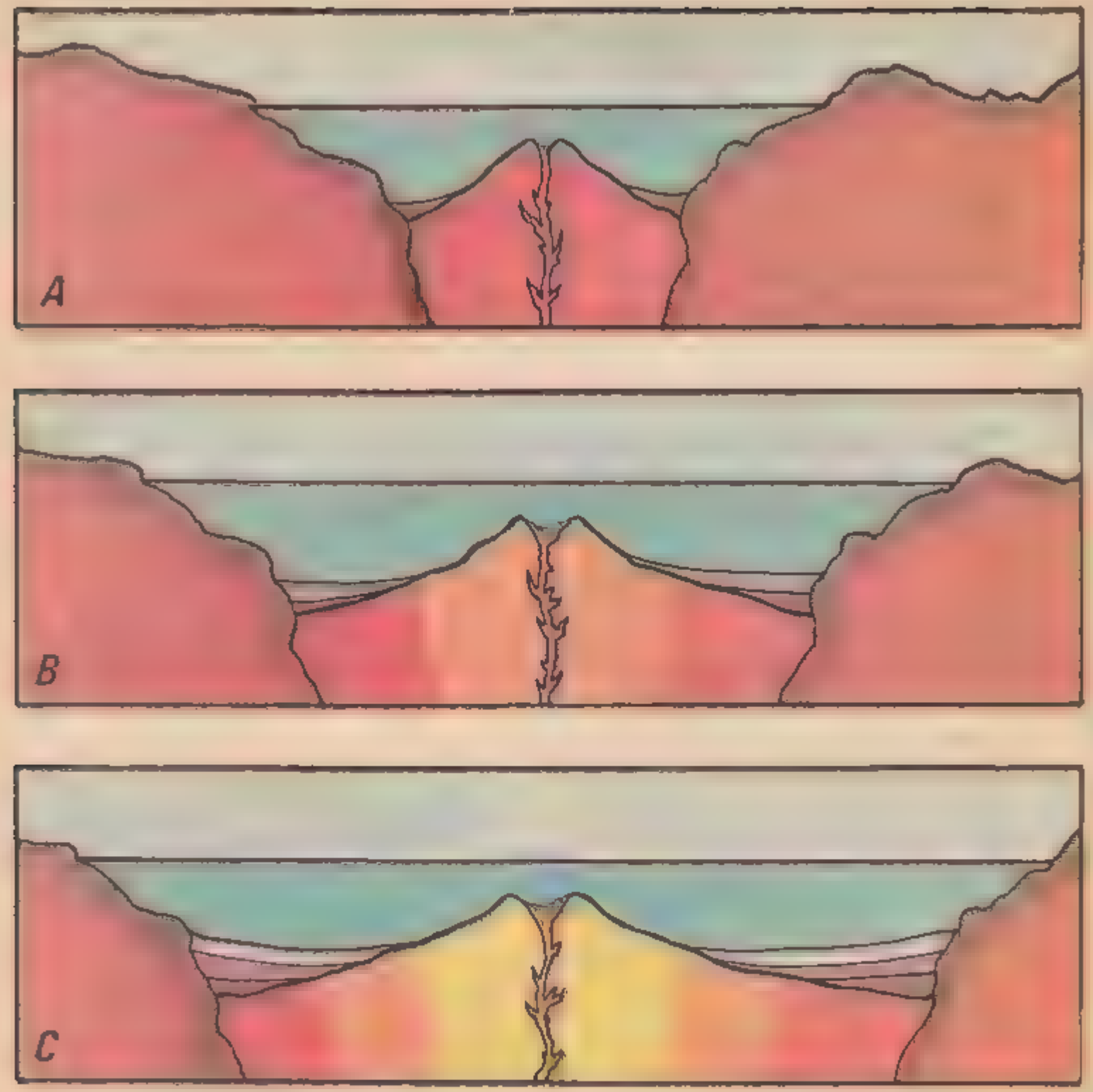
## 92- BİR OKYANUS NASIL DOĞAR?

Bir okyanus, bir aralanma bölgesinden doğar. Aralanma bölgesi de çoğu zaman bir kara parçasının ortasında olur. Bu durumda iki kara kenarı açılır ve püskürme yoluyla, kabuğu okyanus niteliklı yeni bir litosfer yani sert, katı bir taban oluşur. Şu sıralar, Kızıldenizden Afar'a uzanan (Cibuti bölgesi) ve büyük bir Afrika riftinden, geçen bir çizgi üzerinde böyle bir olay meydana gelmekedir. Çoğu zaman bu gibi süreçler sona ermeden yarıda kesilir ya da uzun bir bekleme aşamasına girer. Alzas ve Auvergne (Fransa) de durum böyledir. Süreç gelişirse Atlas okyanusu gibi bir okyanus ortaya çıkacaktır. "Normal" bir okyanus tabanının ortalama denge yüksekliği kara litosferininkinden 4-5 km. aşağıdadır. Şu halde okyanuslar çökmüş tabanlardır.

## 93- BİR OKYANUS GELİŞEBİLİR Mİ?

Okyanus litosferi denizaltındaki sıradağlar düzeyinde oluşur ve o düzeyden yavaş yavaş uzaklaşır. Önce sıcak olarak ortaya çıkan litosfer gittikçe soğur ve ağırlaşır. Soğuyan bu kat, sert taban altındaki astenosferden daha yoğun olduğu için, onun içine batar. Böyece bir alta batma bölgesi ortaya çıkar. Hız ve soğuma hesaplarıyla en eski okyanus kabuğunun yaşının, alta batma olayının litosferin oluşmasından 200 milyon yıl sonra gerçekleştiğini göstermiştir.

Bazı okyanuslar hem alta batma bölgelerine, hem de sıradağ sırtına sahip bir taban gösterirler. Büyük okyanus böyledir. Bazılarının da yalnız sıradağ sırtı vardır. Bunlar gelişme içindedirler. Atlas okyanusu böyle bir okyanustur. Bazılarının da yalnız alta batma bölgeleri vardır; bunlar yok olacaklardır. İkinci zamanda Arabistan-Hindistan topraklarıyla Asya arasında yer alan Tetis denizi iki büyük kara parçasının çarpışmasıyla yok olmuştur. Yerinde, bugün iki kıyının biçim değiştirmesi sonucu ortaya çıkan Himalaya ve İran sıradağları vardır.




*Denizaltı diplerin doğuşu ve evrimi. Levhaların ayrılma gösterdiği bir bölgede, üst örtünün maddesi püskürmeyle ortaya çıkar; ayrılma boyunca en eskiden çıkmış maddeler geri itilir*

## 94- JEOLOJİ NEDİR?

Jeoloji bilim adamlarının kutsal kitaplardaki bilgilerin dışına çıkmaya başlamalarıyla doğmuştur. Dünyanın bilimsel olarak ilk kez ele alınması, Buffon (1707-1788) zamanındaki gözlemlerle olmuştur.

Jeoloji, dünyanın yapısını inceler. Bu inceleme gezegen ölçüsünde olabileceği gibi, kristal, hatta tek bir atom ölçüsünde olabilir. Yerbilimleri Dünyanın işleyişini ve bulutsu durumundan bugünkü durumuna kadar olan geçmişini incelemeyi amaçlarlar.

Bu incelemeyi yapmak için jeolojinin elinde pek çok alt bilim dalı ve yöntem vardır. (Ma-

denleri inceleyen mineraloji; fosilleri inceleyen paleontoloji; kayaçları inceleyen petrografi, tortul birikimleri inceleyen stratigrafi, okyanusları inceleyen oseanografi, yanardağları inceleyen vulkanografi, dünyanın hareketlerini inceleyen jeodinamik, jeomorfoloji, jeokimya, jeofizik vb.)

## 95- JEOLOJİK DÜŞÜNCE NASIL GELİŞTİ?

Jeolojik düşüncenin gelişmesinde çeşitli çalışmalar, kuramsal devrimler yer alır. İlk büyük tartışma Neptün (deniz tanrısı Neptün'ün adından) gezegeni yandaşlarıyla, Pluton (cehennem tanrısı Pluton'un adından) gezegeni yandaşları arasında XVIII. yüzyıl sonunda çıkmıştır. Werner ve Hutton'un başlattığı bu tartışmada, Neptüncüler kayaların deniz suyunda bir çökelmeden doğduğunu savunuyorlardı. Onlara göre, granit, eski bir okyanus içinde kristalleşmişti. Plütoncular ise suyun rolünün yanında, bir de merkez bir ateşin etkisi olduğu görüşünü savunuyorlardı. Bu görüş 1795'te Plütoncuların başarısıyla sonuçlandı. İkinci tartışma felaketçilerle, çağdaşçılar arasında çıktı. Felaketçiler evrimin büyük afetler sonucu olduğunu, çağdaşçılar ise evrimin bugün de geçerli yasalara göre olduğunu savunuyorlardı. 1883'te İngiliz jeolog Lyell'in çalışmaları ikinci görüşün başarısını sağladı.

Bundan sonra, jeoloji denizlerin ve okyanusların geçmişiyle uğraştı, "zamanlar"ın tanımını yaptı. Katmanların derecelenmesi ise 1850'de gerçekleşti.

1850 ve 1930 yılları arasındaki tartışmalar dünyadaki biçim bozulmalarını ve bunların sebeplerini konu almaktaydı. Kimi uzmanlar dünyanın hemen hemen hiç biçim değiştirmediğini, kimileri ise hareketli ve bozulabilir kıtalardan oluşmuş bir dünyayı savunuyorlardı. Dünyanın, biçimi bozulmuş karalardan oluştuğu düşüncesi 1915'de Wegener tarafından ortaya atılmış görüşten kaynaklanıyordu.

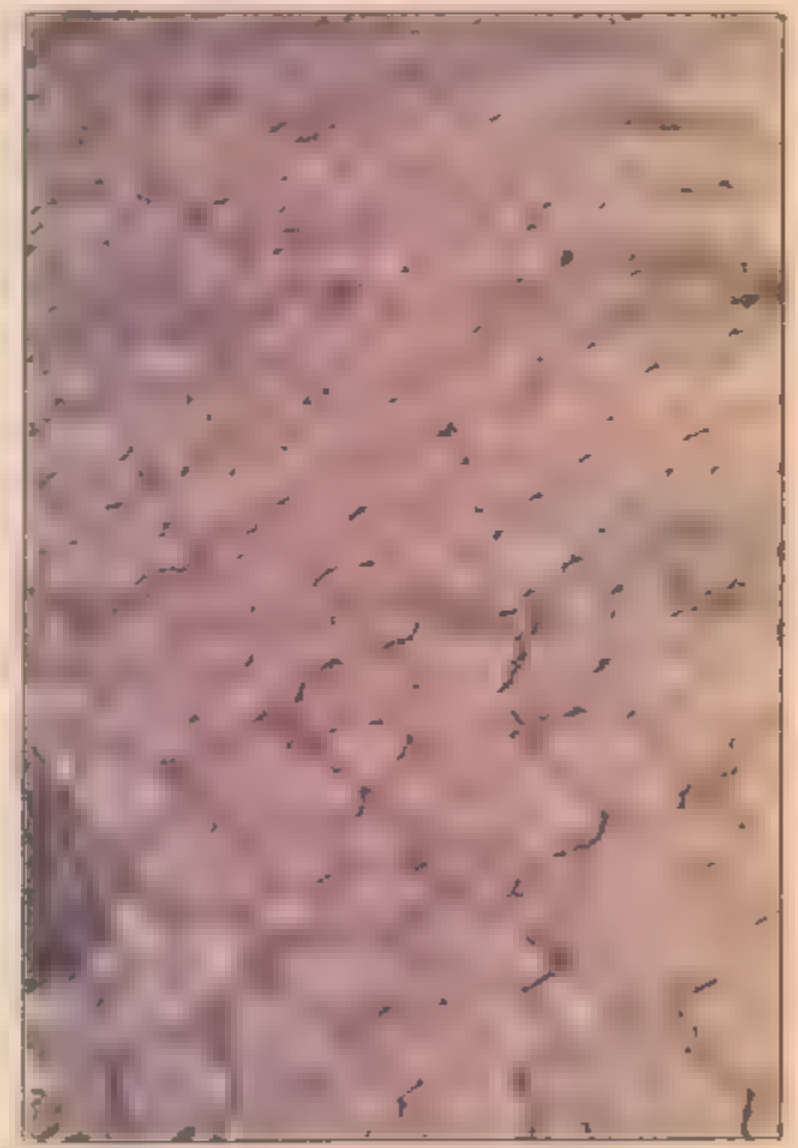
Bu tartışma dünyanın, kıyıları biçim değiştirmiş sabit kararlardan meydana geldiği yolunda bir uzlaşmayla son buldu. O sıralarda genel eğilim, olayları anlamaya çalışmaktansa ayrıntılı bir biçimde belirleyip sınıflandırmak yolundaydı. Teknolojinin gelişmesi, jeofizik alanındaki verilerin birikmesi, 1960'larda büyük karaların hareketliliğini ortaya koyma fırsatını verdi. Bunun üzerine jeologlar bu hareketi açıklayacak bir mekanizma aramaya koyuldular. 1968'de levhaların tektoniği ortaya atıldı. Bu sonuç dünya yüzeyinde gözlemlenen olguların tutarlı bir bütün içine oturtulmasını sağladı. O zamandan beri bu görüşe sürekli olarak birtakım düzeltmeler getirilmektedir. Fakat düzeltmeler görüşün temel ilkesini sarsmamaktadır.



## 96- BİR JEOLOG NASIL ÇALIŞIR?

Jeolog, kayaçları, fosilleri, kıvrımları, fayları inceler ve bölgenin geçmişini ortaya çıkarabilmek için bunların nasıl meydana geldiğini anlamaya çalışır. Fransa'nın kuzey batısındaki Brötanya'nın ve Masif Santral'ın batısının ve güneyinin birinci zamandaki durumları bu yoldan ortaya çıkarılmıştır.

Birinci zamanın başlarında bu bölgeler, hemen kuzeyinde bir kara bulunan bir denizin kıta sahanlığını meydana getiriyordu. Kumsallardan gelip sahanlığa yığılan kumlar, ırmak



*Bir dağ çemberinin orta yerinde aşındırmanın kuruttuğu bu bataklık Perm döneminden kalmadır. Başlangıçtaki çamur kurma yankılarını değiştirmeksizin kumtaşına dönmüştür. 200 milyon yıl önce var olan bataklık düzlüğün bu son izi jeologlara bölgenin tarihini ortaya çıkarma fırsatını vermiştir.*

ağızlarından gelen çamurlar kumtaşı ya da şist yapmıştır. Birinci zamanın ortalarından başlayarak güneyde bir alta batma bölgesi ortaya çıkmış, bu durum, biçim değişiklikleri ve kıvrımlar getirmiştir. Birinci zamanın sonunda Britanya ile güneydeki bir kara parçası çarpışmıştır. Bu çarpışmanın güneyde yarattığı çeşitli karışıklıklar bir sıra dağ oluşturmuştur. Bölgenin kuzeyinde ise aynı çarpışmanın karşı etkisi, derin olmayan kıvrımlar yaratmıştır. Sıra dağ daha sonra aşınmaya uğramış ve yavaş yavaş alçak bir düzlüğe dönüşmüş, düzlükte ormanlar ve bataklıklar ortaya çıkmıştır.

Jeologların hazırladığı bu bölgesel tarih, maden ya da, petrol arayacakların çalışmalarına temel oluşturmaktadır.

## 97- DÜNYANIN SONU NASIL GELECEK?

Dünyanın sonu deyimi, hem insanlığın hem de gezegenin sonu anlamına gelebilir. Ne var ki, bu ayrım oldukça yenidir. Nitekim 1000 yılının yaklaşmasından korkan insanlar, insanın sonuyla dünyanın sonunu karıştırmaktaydılar. Bugün artık insanın gezegene bağlı olmasına karşılık, gezegenin insan davranışlarından fazla etkilenmediği bilinmektedir. İnsanoğlu kendi kendini yok etmeyecek kadar akıllı olmakla birlikte, soyunun tükenmesi pekâlâ sözkonusu olabilir. Bu tükenme dinozorlar gibi yeni bir canlı üretmeden sönüp gitme olabileceği gibi; yerlerine insanı bıraktıktan sonra kaybolan Australopitekus'ların sonuna benzeyebilir. Ancak böyle bir evrimin hızını hesaplamak mümkün değildir.

*Atom silahları insanlığın yok olması tehlikesini de birlikte getirmişlerdir*

Dünyanın sonu ise kestirilebilir. Dünyanın geleceği Güneşin geleceğine bağlıdır. Astronomi-fizik uzmanlarının belirttiklerine göre Güneş 5 milyar yıl sonra kızıl bir deve dönüşecektir. Yani bütün hidrojen stokunu yaktıktan sonra helyum yakmaya başlayacaktır. Böylece hacmi çok büyümüş olacaktır. Çapı 300 milyon kilometreyi aşacaktır. Dünyanın yörüngesi Güneşin içinde kalacak ve Dünya buharlaşacaktır. Dünyanın sonu böyle gelecektir.

## 98-BUZDAĞI NEDİR?

Buzul başlıklarının buzu denize doğru kayar. Kıyıya geldiğinde ilerlemesini keamez, büyük, dev duvarlar meydana getirir. Antarktika'daki Ross engeli böyle bir dev duvardır. Buz yüzer ve adacık ara bölünür, bu adacıklar bir karaya bağlı değildir. İşte hareketli olan bu adalara buzdağı (aysberg) denir. Antarktika bölgesinde daha çok sayıda ve daha büyük boyutlarda olan buzdağları sıcak sulara girip erirlerse sürükledikleri kayaları bırakırlar.

Buzdağlarının boyutları çeşitlidir. Deniz düzeyinin üzerindeki yüksekliği onlarca metreye varabilir. Ancak büyük bölümü suyun altında kalır. Yüzeyde 50 m. kadar yükselen bir buzdağının 200-500 metre kadar su çekimi vardır. Kutuplara yakın sularda yeri çok iyi saptanamayan pek çok buzdağı, uzun süre deniz yolculuklarında tehlikeli olmuştur. Denizcilik tarihinin ünlü Titanik yolcu gemisi kazası Kuzey kutbu bölgesinde olmuş bir buzdağı kazasıdır.

## 99-ANTARKTIKA NEDİR?

Suların yüzünde kalan karalar genellikle beş ana karaya ayrılır. Fakat, mantık altıncı bir anakaranın, Antarktika'nın da varlığını kabul eder.

Antarktika, Güney Kutup bölgesinde 13 176.727 km²'lik bir kara kitlesidir. Bir buz başlığıyla örtülüdür. Yeryüzünün buzlu topraklarının % 85'ini meydana getirir.

Antarktika'da buz kalınlığının 4 335 metreyi bulduğu yerler vardır. Bu buzun kitlesi Yerkürenin bütün denizlerinin üzerinde 80 metrelik bir su kılıfı oluşturabilir; bu da tüm buzul ve karaların % 90'ı demektir.

Antarktika yı çok eski kitlelerden meydana gelmiş bir tabla oluşturur. Bu tabayı ikiye bölen

*Güney kutbunda kıyıdan açıkta bir buzdağı. Akıntılarla yerinden oynatılmış ve levhaları kimi zaman basıncın etkisiyle üstüste binen bir ince bankizle çevrilmiştir.*

*Antarktika buz başlığından yükselen bu dağlar, Güney Kutbunun Kuzey Kutbuna oranla çok daha yüksek bir engebeye, bundan ötürü de o oranda sert bir iklime sahip olduğunu gösteriyor.*

çukurun güney kesiminde yüzeyi donmuş bir deniz olan Ross engeli vardır. Antarktika nın yüzö çümüne Ross enge lnin 1 m lyon km2'yi bulan yüzö çümünü de eklemek gerekir. Deniz buzulu bu noktada çok kalındır ve açık denize karşı insanı ürkütücü yalıyarlar yükseltir.

Anakaranın batı kesiminde kuzey-güney eksenl üzer ne dızılmış bir sıra dağ zincirl vardır. Güney Amerika'daki And dağları dizisinin bir uzantısı olan bu dağların en yüksek tepesl 4850 metreyle Martcham dağıdır.

Kutup ıklımının etkılerını daha daarttıran yüksek ık toprakları daha da e ver şsız k lar Bızzar denen rüzgârlar hiç dınmez Kutup gecesi sırasında sıcaklık -80§C'ye ıner. Antarktika'da bırkaç lken ve yosun çeşıdıyle, deniz buzulu üzerindekl fok ar, penguenler ve balıkçılardan başka canlı yoktur.

## 100- ARKTİKA NEDİR?

Kuzey Kutup bö gesındekı Arktıka gerçek anlamıyla bir anakara değildir. Merkezınde Kuzey Buz Denizi vardır Denızın çevresınde daha küçük denizler yer alır. Bunlarda takımadalar serpıştırılmıştır. Daha uzakta, Asya, Avrupa ve Amerıka'nın toprakları Kuzey Sıbırya, Alaska, Kuzey Kanada ve Grönland'ın Kuzey kesımler vardır

Bu toprakların en buyuğü Grönland (yeşıl toprak)dır. 2.175 600 km2 lık bir toprak parçası olan Grönland, Kanada nın kuzeydoğusunda bulunur. Merkezinde bir buzbaşlığı vardır. İnlandsıs denen bu ıç buzul, bınlerce metre kalınlıkta olup 1.7 mılyon km2 bır alanı kaplar. Arktika'nın suları serbest su değıldır; büyük çoğunlukla su buzuluyla kaplıdırlar. Bankız denen bu oluşumlar yüzeydekı sularda ve ortaya çıkan ve pek çok say dakl buz krıstalınden oluşur. Bu krıstaller don olayıyla katı buza dönüşür. En soğuk kışlarda bankiz 65 derece enleme kadar inebil r. Yazın erıyerek 82 derece enleme kadar gerıler. Bankızın en büyük bölümü kalınlığı k şın 3-4 metreyı bulan eskı buzlardan meydana gelmıştir. Bu buz başlığı akıntıların etkısıyle parçalanabilir; üzerinde genış yarıklar meydana gelebılır.

## 101- SUYUN ÇEVRİMİ NEDİR?

Okyanusların ve denızlerın suyu güneşın etkısı altında buharlaşır. Buhar bulut arı meydana getirir. Bulutlar, karaların üzerine gıderek yağmur ya da kar yağdırırlar.

Yağmur sularının büyük bölümü yeniden buharlaşır. Gerl kalanı toprağın yuzünde akarak dereıerl, ırmakları meydana getirir. Ufak bir bö-

lüm de toprağa girerek, kısa ya da uzun bir süre sonra, bir kaynak biçiminde yeniden yüzeye çıkar.

Kara gelince, ya erir ya da buzullar oluşturur. Buzullar da çok sonra kendi ön cepheleri düzeyinde erirler.

Sonunda bütün bu su denize döner. İşte bu şemiere "suyun çevrimi" denir.

Buhar aşan su hemen hemen katıksızdır. Irmakların suyunda ise çeşitli tuzlar ve insan etkinliklerinin artıkları vardır. Irmakların taşıdığı bu maddeler yavaş yavaş denizde birikir.

Okyanusların büyük su kitlelerini pek etkilemeyen bu olay, Akdeniz gibi "kapalı" denizleri yakın bir gelecek için tehdit etmektedir. Amerika'nın uzun yıllar önce ölmüş gölleri, suların kirlenmesine bir çare getirilmezse Akdeniz'in ne duruma düşeceğini göstermektedir.

## 102- YERYÜZÜ NASIL GÖRÜNÜYOR?

Coğrafya bakımından dünyanın yüzü, karalardan ve sulardan meydana gelir. Anakaraları ve adaları oluşturan karalar toplam yüzeyin %29'unu, okyanuslar ve denizler, ise %71'ini kaplarlar. Kutuplar buzlu yüzeylerle kaplıdır.

Dünyanın denizler altında kalan %71'inin morfolojik ve jeolojik incelemesi iki alan tanıtır.

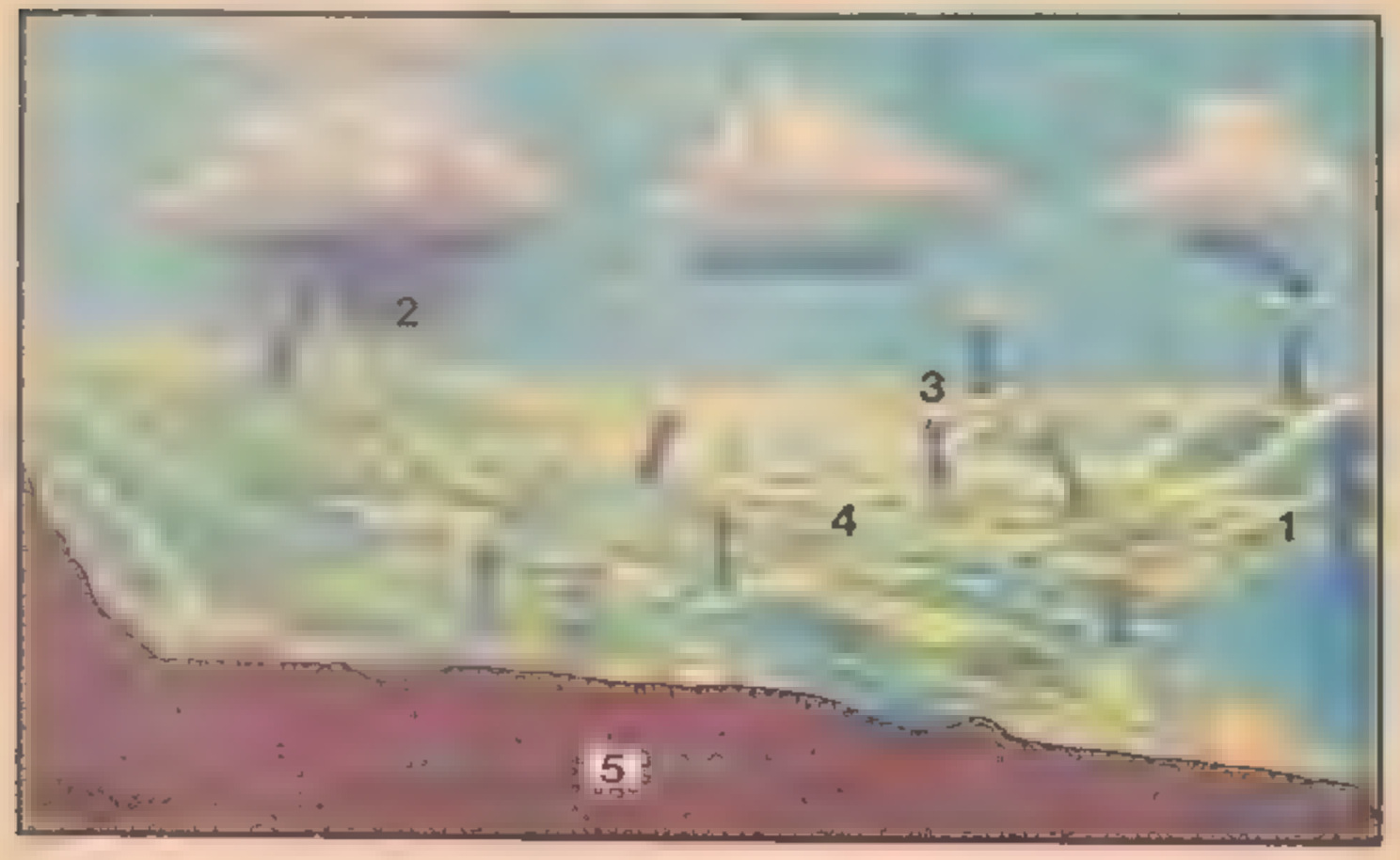
*Büyük okyanustaki Mercan adalarının bir uydudan görünüşü*

Bunlardan birincisi okyanus, ikincisi kıta sahanlığıdır.

Okyanusun 3000-5000 m. arasında bir derinliği vardır. Dibi yanardağ kökenlidir (volkanik). Dipteki volkanik engebeler kimi yerde düzeyini aşmış adalar (İzlanda gibi) meydana getirmiştir.

Kıta sahanlığının derinliği azdır. O ile 200 m. arasında değişir. Dibi çeşitli nitelikler gös-

*Suyun çevrimi, 1) Buharlaşma 2) Yağışlar 3) Karalarda buharlaşma 4) Akarsu 5) Yeraltı suları.*



terir. Çünkü yanıbaşındaki karanın niteliklerini taşır.

Okyanus ile kıta sahanlığı arasındaki sınır ya oldukça dik bir yokuş, ya da tersine okyanusun kendinden daha derin bir çukurdur. Böyle bir çukur 11.000 metreye varabilir.

Karalara gelince, bunlarda yükseklik 200 ile 800 m. arasında bir ortalama gösterir. Ancak, Himalaya'larda olduğu gibi 8000 m.'ye varan engebeler de vardır.

Bu yükseklik sıralamasında alt basamağın eksi ile gösterilmesi yadırganabilir. Fakat, jeologlar için anakaralar jeolojik nitelikleri benzer suyun üzerinde kalmış toprak parçalarıyla kıta sahanlığının toplamıdır. Buna göre, Kuzey denizi ya da Manş gibi pek çok anakaranın suya batmış birer parçası olmaktadır.

Yerkürenin yüzeyinin katı bölümlerini böyle jeolojik birimlerine göre düşünmek terimlerde bir takım çelişkiler yaratmaktadır. Nitekim, herkesin "ada" dediği bir kara parçası, şayet Britanya adaları gibi anakara eşiğinin bir bölümüyle, jeoloji açısından ada olmayacaktır. Ama, okyanusların su yüzünde kalan parçaları (İzlanda'yı, Havaii'yi oluşturan volkanik adalar gibi) jeoloji açısından da ada sayılacaktır.

## 103-DAĞLAR, YAYLALAR, OVALAR NASIL MEYDANA GELİR?

Dağlar, yaylalar, ovalar iki gücün birbirine ters ve sürekli olarak işlemesinden doğar. Bu iki güçten biri yapıcı, öteki bozucudur.

Yapıcı güç levhalar tektoniğini ve bu tektoniğin sonuçlarından biri olan volkanizmi içine alır. Volkanizm madde püskürtme yoluyla dağlar yükseltirken, levhaların birbirine yaklaşması, çıkıntılar, kıvrımlar, kırılmalar yapar.

Yıkıcı güç erozyonun, bütün biçimlerini (rüzgâr, yağmur, akarsular, denizler ve buzullar) içine alır. Yapılan hesaplara göre bir dağın ovaya dönüşmesi için milyonlarca yıl geçmesi gerekmektedir. Aynı ova deniz suyunun birkaç metre yükselmesiyle kıta sahanlığı haline gelebilir. Fransa'da Nord iline kömür havzasının ve Ardennes masifinin yapısı incelenirse Alplerde görülene benzer kayma örtüleri ve kıvrımlar görülür. Bu engebelerin 200 milyon yıl önce, birinci zamanın kömür dönemindeki kıvrılmalardan sonra Alpler gibi oldukları anlaşılmaktadır.

Suyun çevrimi Dünya'da önemli bir rol oynar. Suyun buharlaşma, yağmur, sel aşamalarından sonra, ırmak olma süreci özellikle engebenin ortaya çıkışını belirler. Vadi, görünen engebenin temel biçimidir.

Vadi iki yamaçtan oluşur. Eğimi hafif ya da dik olan bu iki yamaç bir çizgide birleşir.

*Japonya'da Kita kenti 28.10.1891 depreminden sonra.*

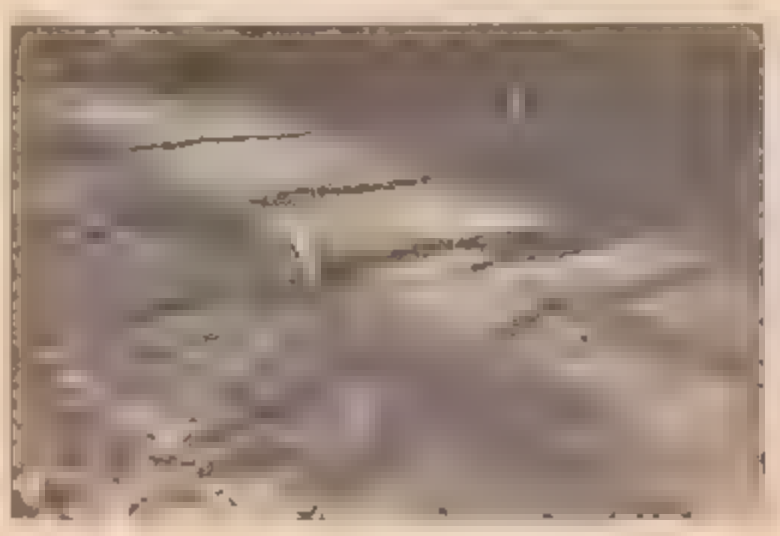
Yamaçların eğim derecesi engebelerin çeşidini belirler.

Dağlar yamaçları dik ve büyük yüzeyli ve belirgin bir tepeleri bulunan engebelerdir. Parçalanmış dağ dorukları dağların ilk biçimi değildir. Bunlar, aşınma sonucu bu duruma gelmişlerdir. Aşındırma etkeni vadileri geniş etmiş, yamaçlarını kavuşturmuştur.

Dağlar, aralıksız, yığınlar biçimindeyse bunlara dağ masifleri denir. Tersine, yüzlerce kilometre üzerinde dizilmişlerse, bunlara sıra dağ denir. Masif Santral birinci duruma, Alpler ikinci duruma örnek gösterilebilir.

Ovalar genel çizgileriyle yatay yapılardır. Bunlarda vadi çok yumuşak eğimli yamaçlar gösterir. Ovalar en çok deniz kıyılarında ya da ırmak ve göl kıyılarında olurlar (Kuzey Çin, Kuzey Avrupa, Amazon ovaları gibi).

Yayla, sıkışıp kalmış vadiler ve çevredeki ovalardan daha yüksek bir yapıdır. Yayla vadilere genellikle sarp inişlerle kavuşur. Yüzeyin



*Bir depremden sonra oluşmuş çatlaklar*

yataylığı yapının eskiliğinden gelir. Bir yayla çoğu zaman, kara parçasının yükselterek aşınma etkenlerine bıraktığı bir ovadır. Tepeler, yokuşlarla eğrilerin hiçbir yatay öğe olmaksızın birbirini izleyen yapılardır.

## 104- DEPREM NEDİR?

Dunya yüzeyinin dikey ya da yatay hızlı hareketlerine "deprem" adı verilir. Yüzeydeki bu hareket, derinlikte bir denge bozulmasının ya da bir kırılmanın sonucudur

Hafif depremlerde yüzey sadece titreşim hareketleriyle oynar; kalıcı etkiler olmaz. Daha güçlü depremler kalıcı biçim bozulmalarına (bir duvarın çatlaması ve birkaç santimetre ayrı kalması gibi) yol açan derin hareketlere yer verirler. Kaliforniya'daki ünlü San Andreas fayı gibi faylar boyunca, böyle yerinden oynamış pek çok yer görülür.

Deprem bölgelerinin dağılımı türdeş değildir. Hemen hemen hiç deprem olmayan bölgeler vardır, Okyanuslarda ve karaların dağsız kesimlerinde böyle bölgelere rastlanır. Buna karşılık sürekli deprem olan bölgeler vardır. Bunlar hemen hemen, volkan bölgeleriyle aynıdır. Ancak deprem bölgeleri volkan bölgelerinden daha yaygındır.

Okyanus çukurlarının yakınında, Büyük Okyanusu çevreleyen, Pirenelerden Himalaya'ya uzanan geniş sıra dağlar, okyanus arası kıvrımlar deprem bölgelerinde yer alır.

## 105- DEPREMLER NASIL ÖLÇÜLÜR?

Depremleri inceleyen bilim dalına "sismoloji" denir. Uzun süre, sismoloji depremin meydana getirdiği sonuçları belirlemekle yetinmiştir. Depremin şiddeti yol açtığı yıkıma bakılarak kararlaştırılmıştır. Bu şiddet bir ölçek üzerinde 0 ile 12 arasında dereceye ayrılmış olarak gösterilir. 5 derecelik bir deprem insanları uykudan uyandırır, 7 derecede, bir evde hafif çat akıar görülür. Depremin gücü iç enerjisiyle orantılıdır. Güç Richter ölçeğiyle belirlenir ve 0 ile 9 arasında değişir.

Bugüne kadar kaydedilmiş en yüksek güç, 8,8 olmuştur.

## 106- DEPREMLERE KARŞI NE YAPILABİLİR?

Deprem bölgesinde yaşayan halkın karşılasacağı tehlikeleri en aza indirmenin dışında, depreme karşı hiçbir şey yapılamaz. Halkın uğrayacağı tehlikeyi en aza indirmek için yerleşimi deprem bölgesine uydurmak gerekir.

Bunun için, ya yapılar çok hafif, (Japonya nın kâğıt evleri) madde erden ya da tersine, depreme karşı dayanıklı bir biçimde yapılır.

Kaliforniya ve Japonya'da bu standartlara uyulmaktadır. Ancak, gerekli olduğu halde bu önlemleri uygulamayan ülkeler de vardır. Fransa'nın güneyinde Provence bölgesinde ve Fransız Antillerinde, gerektiği halde, yapıların bu standartlara uydurulmasına girişilmemiştir

## 107- DEPREMLER ÖNCEDEN KESTİRİLEBİLİR Mİ?

Deprem olabilecek bölgelerin kolaylıkla tanınmasına karşılık, depremin yeri ve tarihi önceden kestirilemez. Depremi önceden kestirme yolunda iki kaynaktan yararlanılabilir

İlk kaynak, daha önceki depremlerden elde edilen gözlemlere dayanır, yani ampiriktir. Çin'de öteden beri bu usul uygulanmaktadır.

Bunlar, depremden önce ortaya çıkan, ancak bugüne kadar sebebi anlaşılamamış bir takım olguların, (hayvanların bir ön tepki göstermesi; suların düzeyinin değişmesi) gözlenmesine dayanır. Bu olgular açıklanamamakla birlikte taşıdıkları anlam bilindiğinden, depremlerin önceden kestirilmesine yardım etmektedirler.

İkinci kaynak bilimsel yöntemlerdir. Nitekim, yer kabuğunun yüzeydeki büyük çatlaklar (faylar) boyunca gösterdiği ağır hareket, dengenin ne zaman bozulacağını önceden kestirmek için ölçülür. Bugüne kadar bu konudaki çalışmalar çok yararlı sonuçlar vermemiştir.

## 108- DÜNYANIN YAKIN GELECEĞİ NASIL OLACAK?

Önümüzdeki milyarlarca yıl boyunca, dünyanın geleceği geçmişinden farklı olmayacaktır.

Yani, kara ya da deniz parçaları hafifçe hareket edecekler, çarpışma bölgelerinde yanardağlar ve dağlar ortaya çıkacaktır. Bugünkü duruma bakarak, kıtaların durumu, okyanusların açılıp kapanmasıyla ilgili olarak milyonlarca yıllık tahminlerde bulunabiliriz. Sözgelişi Kızıldeniz genişleyerek Afrikayla Asyayı kesin olarak ayıracaktır. Atlas Okyanusunun iki kıyısından birinde (New York ya da Britanya'da) yanardağlar ortaya çıkacaktır. Ne var ki bu gelişmeler için milyonlarca yıllık bir süre gereklidir.

## 109- LİTOSFER VE ASTENOSFER NEDİR?

Uzmanlar Dünyayı fizik özellikleri açısından litosfer ve astenosfer olmak üzere ikiye ayırırlar. Dünyanın çekirdek kabuğu hafif bir yumuşaklık gösterir. Yüzde doksandokuzu katı, yüzde biri sıvıdır. 100 ile 700 km. derinlik arasında uzanan bu bölgeye astenosfer denir. Astenosferin üstünde (100 km. derinlikten yüzeye kadar) katı bir kesim yer alır. Yerkabuğu ile çekirdek kabuğundan meydana gelen bu bölgeye litosfer adı verilir. Astenosferin altında ise mezosfer yer alır (700-2900 km.)

## 110- LİTOSFER PLAKASI NEDİR?

Litosfer tek parçalı bir örtü değildir. Dünyanın bütün yüzeyini örten ve yanardağ etkinliklerine yol açan, sınırlarla ayrılmış katı bloklardan meydana gelir. Çeşitli biçimlerde ve boyutlarda olabilen bu bloklara plaka adı verilir.

Demek ki, plakalar merkezleri durgun olan ve birbirlerinden dar etkinlik bölgeleriyle ayrılmış yuvarlardır.

Plakaların sınırları üç türlüdür. Kimi durumlardadeprem hareketleri biruzaklaşmabelirtirler. Bu bölgeler okyanusların ya da dağ dizilerinin sırtlarında yer alırlar. Kimi bölgelerde se deprem hareketleri bir yaklaşma belirtirler.

Bu bölgeler genellikle okyanus çukurlarında yer alırlar ve engebeli olurlar. Nihayet, kimi bölgelerde deprem hareketleri bir çöküntü meydana getirirler. (Kaliforniya'daki St. Andreas fayı gibi). Bütün bu deprem hareketleri plakaların hareket halinde olduklarını gösterir.

## 111- PLAKALARIN TEKTONİĞİ NE DEMEKTİR?

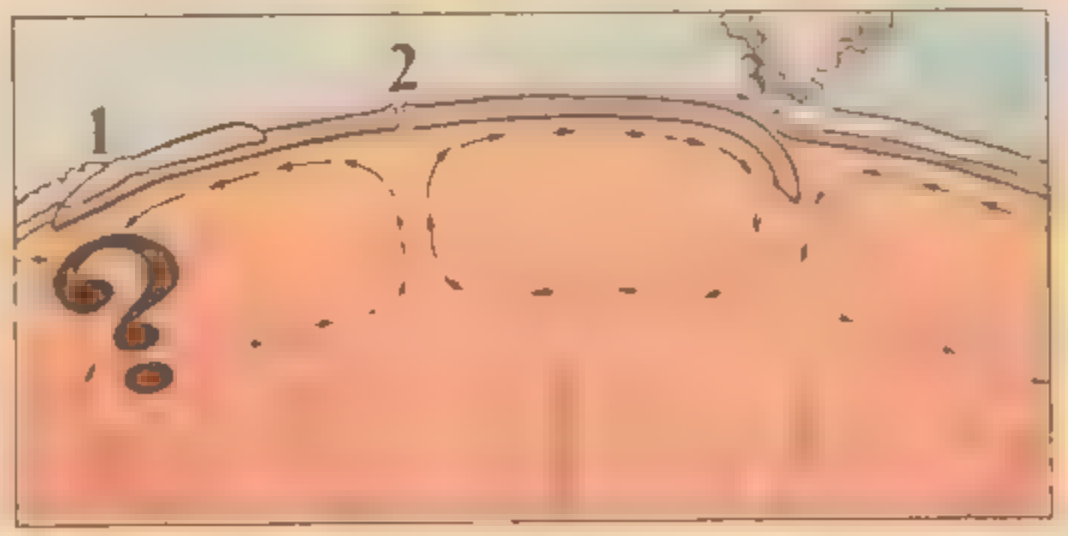
Karaların hareket ettikleri, XX. yüzyılda doğrulanmış bir görüştür. Alfred Wegener 1915 yılında bugün birbirlerine uzak olan kıtaların Perm döneminde, yani 200 milyon yıl önce birbirlerinden uzak olduklarını öne sürdü. Afrika ile Guney Amerika'nın zamanla uzaklaşmış olduklarını gösterdi. İki kıtanın da kıyılarının biçimleri uyumluydu, toprak yapıları aynıydı, fosilleri benzerdi. Böylece Wegener kıtaların uzaklaşmaları kavramını ortaya atmış oldu. Depremler ve kıtaların kutuplara ve birbirlerine oranla uzaklaştıklarını gösteren manyetik belirtiler de, bu kavramı doğrulamaktadırlar. Okyanusların dibinde de topraklar okyanus çizgisinin iki yanında gittikçe daha yaşlanmakta ve bazaltların ortadan yayılıp eski toprakları yana ittiklerini göstermektedir. Böylece okyanus diplerinin de yayıldıkları anlaşılmaktadır.

Okyanus diplerinin bugünkü konumlarının, yayılmanın başlangıç noktasına olan uzaklığı, okyanus diplerinin yenilenme hızının ölçülmesini sağlar. Bu hız, belirli noktalarda yılda 1 ile 10 cm. arasında değişir. Bu noktalar, İzlanda'da ya da Afar'lardan geçen okyanus ortası kabartısı veya Kaliforniya'daki kimi çukurlar gibi bölgelerdir. Burada plakalar arasındaki uzaklaşma da ölçülebilir (yılda 1-10 cm.)

Deprem bilim, jeoloji, manyetizm, zaman bilim vb.'nin verileri, plakaların tektoniği adını alan bir görüşte birleştirilir.

Litosfer 100 km. kalınlığında olup, birbirinden bağımsız ve astenosfer üzerinde hareketli plakalardan meydana gelir. Litosferi okyanuslarda magma yayılması ortaya çıkartır.

Plakaların üst bölümü, yani okyanusların ya da kayaların kabuğu tek başlarına değil, fakat hareketli plakaların bir parçası olarak yer değiştirirler. Bunun için, kıtaların uzaklaşması yerine plakaların uzaklaşmasından söz etmek daha doğru olur.




*Plakaların tektoniği. Basınç sonucunda çekirdek kabuğunda ısı akımları meydana gelir. Akımlar litosferi parçalayarak sürüklerler*
*1) İki plakanın karşılaşması sonucunda ortaya çıkan bir dağ*
*2) Plakaların ayrılma noktalarında denizin altında meydana gelen yanardağ*
*3) Daha yoğun olan bir plakanın batması ve bir yanardağ meydana gelmesi.*

## [illegible] NASIL

Dünya yüzeyinin bu ağır hareketlerini açıklayabilmek için, ısı enerjisinin astenosfer'deki yayılımına başvurulur.

Derin bölgeler sıcak oldukları için yükselme, yüksek bölgeler ise daha az sıcak oldukları için alçalma eğilimi gösterirler. Böylece ortaya çıkan ağır hareket yüzeydeki plakaların yer değiştirmesi sonucunu doğurur.

Yüzyıllar boyunca süren bu hareketler dev bir enerji gerektirirler. Bu enerji çekirdek kabuğundaki radyoaktiviteden kaynak alır. Radyoaktif element erin ayrışması sürekli olarak ısı üretir. Üreyen ısı çekirdek kabuğunda ısı akımlarına yol açar.

## [illegible] LERİN

Atom ve hidrojen bombalarının yapımında kullanılan radyoaktif maddeler organizma için son derecede zararlıdır. Uranyum ya da plüton- [illegible] kiler yıllarca sürer. Hiroşima ve Nagasaki'ye atılan atom bombaları yıllarca kan kanseri, zehirlenme, düşük ve sakat doğum gibi sonuçlara yol açmışlardır. Nükleer denemeler yeterince denetlenmediğinden, atmosfere radyoaktif ürünler saçmakta, bunlar rüzgâr ve yağmur biçiminde yere inmektedirler. Yer altında ya da deniz altında yapılmakta olan denemelerin zararlarını ise şimdilik hesap etmek mümkün değildir.

## [illegible] MİDİR

Dünyanın dış görünüşü bugün de ikinci ve üçüncü zamandaki gibidir. Yalnızca kıtaların durumu ve canlı türleri değişiktir.

İkinci zamandan önce ise Dünyanın dış görünüşünün de değişik olduğu anlaşılmaktadır.

Dünyanın bugünkü görünüşünü alıncaya kadar geçirdiği çeşitli durumlar, tarih sırasına göre şöyle özetlenebilir:

- ★ 400 milyon yıl önce karalar üzerinde bitki örtüsü çıktı.
- ★ 2 milyar yıl önce plakaların tektoniği rejimi tamamlandı.
- ★ 2 milyar yıl önce atmosferde oksijen birikti.
- ★ 3.3 milyar yıl önce hayat başladı.

Bulunan en eski kayaçların yaşı 3.8 milyar yıldır. Dünyanın yaşı 4.6 milyar yıl olduğundan bu iki [illegible] geçmeler bilinmemektedir.

## ISI DÜNYANIN TARİHİ NASILDIR?

Kayaçların incelenmesi, dünyanın tarihini öğrenmemizi sağlar. Dünyanın tarihi iç dinamiğin, yâni yerkabuğunu ve plakaları etkileyen hareketlerinin, iklimin ve canlıların gelişmelerini belirler.

Dünyanın tarihi, hiç değilse bir milyar yıldır bugünkü tarihinin bir benzeridir. Yâni hareketli plakalara, karalara ve okyanuslara, yaklaşma ve uzaklaşma bölgelerine, depremlere ve başkalaşmalara yer verir. Tabii ki eskiden kıtaların ve okyanusların durumu bugüne göre değişikti. Ama kıta-okyanus yüzey ayrıntıları. Çeşitli blokların yer değiştirmeleri hesaplanarak, eski dağ dizilerinin yerleri belirlenmiştir. Ancak jeolojik ve jeokimyasal veriler, eskiden bazı değişik durumların var olduğunu göstermektedir. Okyanusların, kıtaların, dağların başka bir dinamiğe sahip oldukları anlaşılmaktadır. İki milyar yıl önce bugünkü hareketli litosfer plakaları yoktu. Bu dönemde kıtalar yanardağ hareketleri sonucunda meydana gelmişlerdir. Oysa bugün kıtalar litosferin pasif bölümleridir.

Bu gelişmenin kaynağı dünyanın merkezinde enerjinin azalmasıyla açıklanabilir. Bu azalma radyoaktif atom çekirdeklerinin (uranyum, toryum, potasyum 40) tükenmesiyle ilgilidir. Böylece bir zamanlar, Dünyanın iç sıcaklığının çok daha yüksek olduğu anlaşılmaktadır. Bu durumda litosfer yok denecek kadar inceydi, ısı akımları da çok hızlıydı. Radyoaktivitenin azalmasıyla litosfer sertleşip kalınlaştı. Gittikçe ağırlaşan ısı akımları ise litosferi bugün bildiğimiz hareketli plaklara böldüler.

## UZAYDAN GELEN TEHLİKELER NELERDİR?

Jeoloji ve tarih dünyada da uzaydan gelen tehlikelerin var olduğunu göstermektedir. Bunların en yaygını yeryüzüne düşen göktaşlarıdır. Meteorit de denilen göktaşları, düştükleri yerlerde çukurlar meydana getirirler. Sanıldığının tersine, atmosfer büyük göktaşlarını durdurmaz. Küçük göktaşları ise atmosferle sürtünme sonucu buharlaşırlar ve kayan yıldız adını alırlar.

Demek ki dünya göktaşı düşmesi ve kuyrukluyıldız çarpması tehlikesiyle karşı karşıyadır. 10 km den büyük çapta çukurlar açabilecek göktaşları vardır. Bu tür taşların düşme olasılığı 10 milyon yılda birdir. Bir kuyrukluyıldızın başka bir kuyrukluyıldıza çarpması zararlara yol açabilir. 1910 da Halley kuyrukluyıldızının geçişi sıra-

sında da görüldüğü gibi, kuyruğun dünyanın yakınından geçmesinin bir zararı yoktur.

## 117) BÜYÜK ZARARLARA YOL AÇAN DEPREMLER HANGİLERİDİR?

Bir depremin odak noktası ne kadar yüzeye yakın olursa, yol açtığı zarar da o kadar çok olur. Ayrıca depremin gücü de zararın büyüklüğünde rol oynar. 1755'de 80.000 kişinin ölümüne yol açan Lizbon depreminin gücünün 8,7 ya da 9 olduğu sanı maktadır. Ölçülebilen en yüksek deprem gücü 8,6 dır. Hindistan'daki Assam depremi bu güçte olmuş, ancak bölgede yoğun yerleşim olmadığından yalnızca 1500 kişinin ölümüne yol açmıştır.

1976 Temmuz'unda Çin'in kuzeyinde meydana gelen deprem, gücü çok yüksek olmadığı halde (7,5) yoğun bir yerleşim bölgesini etkilediğinden 800 000 kişinin ölümüne yol açmıştır. 28 Aralık 1939'da Erzincan'ı yerle bir eden depremde de 30 000 kişi ölmüştür.

Deprem ayrıca denizin kabarmasına da yol açar. Tsunami denilen bu kabarma kıyılarda büyük zararlar meydana getirir.

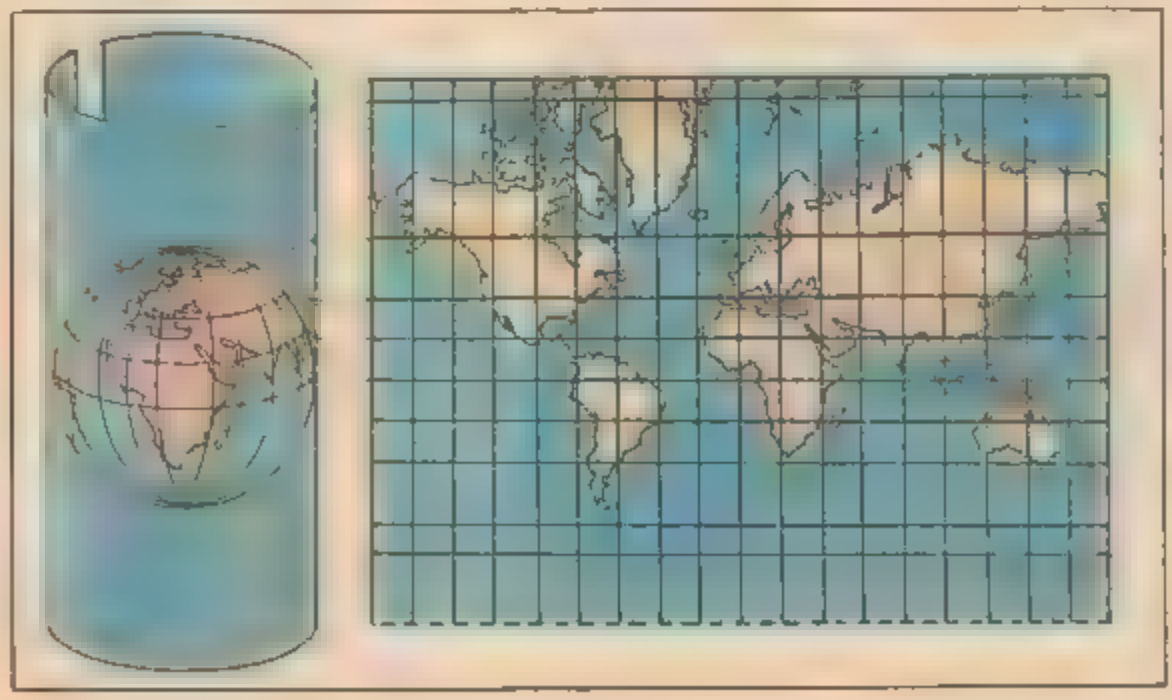
## 118) HARİTA NASIL YAPILIR?

Harita yapımına arazinin sınırlarını belirlemek ve denizcilerin yön bulmalarını sağlamak amacıyla geçilmiştir. Savaşlar da haritacılığı geliştirmiş, ele geçirilen yeni toprakların haritaları çıkarılmıştır. Günümüzde bile en ayrıntılı haritalar askeri haritalardır. Harita, dünyanın ya da bir bölümünün, küçültülerek bir düzlem üzerine çizilmesidir. Uzunlukların haritaya geçirilmek üzere küçültüldükleri orana ölçek adı verilir. Ölçeği 1/100 000 olan bir haritada, bir santimetrelik bir uzunluk bir kilometreyi gösterir. Ölçek ne kadar büyük olursa, gösterdiği toprak parçası o kadar dar olur. Nitekim 1/100 000 ölçekli bir haritada 1 cm. bir kilometreyi gösterirken, 1/2 000 000 ölçekli bir haritada, 1 cm. yirmi kilometreyi gösterir. Harita yapımı, uzun süre arazinin röleveşi (kopyası) çıkartılarak gerçekleşmiştir. Uzmanlar arazi üzerinde üçgenleme işlemleri yaparak, bölgenin belirgin noktalarının aralarındaki konum ilişkisini belirlemişlerdir. Bu yüzey ölçümlerinin ardından, engebelerin ölçümü yapılır; engebeler haritada tarama ar ya da düzey eğrileriyle gösterilir. Bu çalışmaların yerini günümüzde havadan çekilen fotoğraflar almıştır.

Bugün, dünyanın yüzeyi aksıksız bir biçimde bir küre üzerine aktarılabilmektedir. Ancak küreler hem kullanışsızdır, hem de dünyayı ayrıntılı bir biçimde göstermeye elverişli büyüklükte dev küreler yapmak mümkün değildir. Bu sakıncalar yüzünden harita küre tercih edilir.

Harita, bir düzlemdir. Dünya ise eğri bir yüzeye sahiptir. Bu eğri yüzey, bir düzlem üzerine nasıl aktarılır? Bu zorluğu gidermek için çeşitli projeksiyon sistemleri geliştirilmiştir. Bununla birlikte, bu sistemlerin hiç birinin kusursuz olmadığını belirtmek gerekir. Her sistemin kendine göre sakıncaları vardır. Sistem seçimi, yapılacak harıtada ortaya çıkacak deformasyonu en aza indirme ilkesi dikkate alınarak yapılır.

Ekvator bölgesi için geçerli olan bir sistem, kutup bölgelerinin haritasını çıkarmada kullanılamaz. Yarıkürelerin haritalarının yapımında Me-



*Mercator sistemiyle harita yapımı.*

raktör sistemi denilen silindir biçimi projeksiyon sistemi kullanılır. Yer küre kâğıttan bir silindire sarılır ve kâğıda kıtalar çıkartılar. Kâğıt açılınca dünya haritası meydana çıkar. Bu sistemin başlıca sakıncası, kutup bölgelerini aşırı derecede genişletmesidir. Bunu önlemek için, kuzey-güney boyutları uzatılır. Ama bu uzatma da, kıtaların biçimlerini aynen verirken, yüzeylerini büyütür. Nitekim Groenland, Güney Amerika kadar büyük gözükür. Oysa gerçekte durum böyle değildir.

## 119) JEOTERMİK DERECE NEDİR?

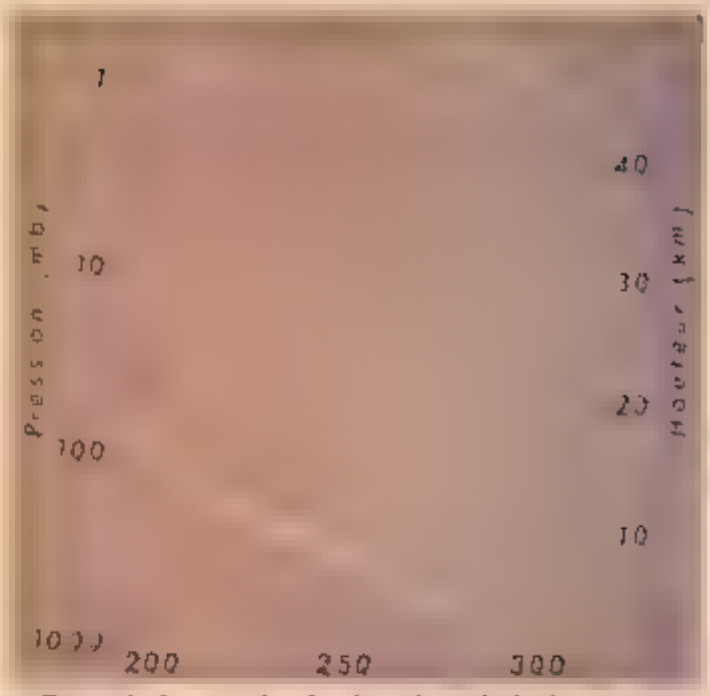
Jeotermik deyimi, dünyanın içinde üreyen ısıyı belirtir. Maden yataklarında derine inildikçe, her 30 metrede sıcaklığın 1° arttığı görülür. Bu olaya jeotermik derece denilir. Yanardağların püskürttükleri lav da dikkate alınınca, jeotermik derece dünyanın merkezinin ateş halinde olduğu düşüncesini doğurmuştur.

Yapılan son ölçümler dünyanın içindeki sıcaklığın çok yüksek olduğunu doğrulamaktadır.

100 km. derinlikte sıcaklık 1 200°C'dir. Ancak bu sıcaklığa karşılık dünyanın içi erimiş olmayıp katı durumdadır. Yalnızca çekirdeğin üst bölümü erimiştir. Derin bölgelerdeki büyük basınç, kayaçları sıkıştırarak erimelerini önler.

İçteki sıcaklık, kayaçların radyoaktivitesi sonucu ortaya çıkan enerji üretimine bağlıdır. Bu arada Dünyanın kütlesinin 6x10 21 ton olduğunu belirtelim.

*Yeraltına sızan sular çok sıcak bölgelerle karşılaşınca buharlaşıp yukarıya kaçarlar. Böylece kaynaçlar meydana gelir. Kaynaçın fışkırdığı yerde suda erimiş tuzlar küçük bir tepe meydana getirebilirler*




*Bir uydudan yapılan kızılötesi sıcaklık ölçümüyle (mavi çizgi), klasik radyo ölçümü (sarı çizgi). Atmosferin sıcaklığı Kelvin derecesiyle verilmiştir. (300°K = 27°C, 200°K = —73°C)*

## 120) ATMOSFERDE SICAKLIK DEĞİŞİR Mİ?

Yerden yükseldikçe hava sıcaklığı azalır ve on iki kilometre kadar yükseklikte -80°C'yi bulur. Atmosferin bu bölümü, başlıca meteorolojî olaylarının yer aldığı troposferdir. Daha yükseldikçe sıcaklık bir süre aynı kalır, ardından artmaya başlayarak 50 km. yükseklikte 20°C'ye ulaşır. Burası stratosferdir. Daha da yükselince mezosfere varılır. Burada sıcaklık yeniden düşerek 80 km. yükseklikte -100°C'ye iner. Bu bölgeden sonra sıcaklık yüzlerce kilometre boyunca artar. Burası termosferdir. Atmosferin böyle katmanlara ayrılarak değerlendirilmesi, mevsimlerin ve enlemlerin etkisi dışında kaldığından, son derece yararlıdır.

Yükseklikle sıcaklık arasındaki bağlantı, çevreyle enerji arasındaki karşılıklı etkilerin doğrudan ya da dolaylı sonucudur. Bu enerji:

a) Güneşin yaydığı,

b) Dünyanın ve bulutların yansıttığı,

c) Yer kabuğunun yeniden yayınladığı enerji olabilir. Atmosferin belirli düzeylerinde soğutulan enerji, yukarıda belirttiğimiz termik dengeyi meydana getirir.

## 121) YERALTI SUYU NEDİR?

Yağmur sularının bir bölümü toprağın altına sızar. Su geçiren bölgelerdeki gözeneklerden

ilerleyerek yol alan bu sular, su geçirmez bölgeler tarafından yönlendirilerek "yeraltı sularını" meydana getirirler. Yeraltı sularını yeraltı gölleri ve ırmaklarla karıştırmamak gerekir. Bunlara çok az rastlanır (kalker bölgelerde). Yeraltı suları iki tür olur:

★ Yağmur sularının beslediği ve kaynak sularını doğuran canlı sular. Yenilenen ve kuyular aracılığıyla kullanılan bu sular kolayca kirlenebilirler.

★ Yağmurla beslenmeyen ve kaynak oluşturmayan fosil sular. Bu suları, tükenmemeleri için dikkatli kullanmak gerekir.

## 122) KİREÇLİ BÖLGELERİN GÖRÜNÜMÜ NASIL OLUR?

Kalkerler tortul kayaçlardır. Yeryüzünde çok yaygın olup, enteresan bir özellikleri vardır. Karbondioksit taşıyan suda erirler, bu gazın bulunmadığı suda erimezler. Kalkerlerin bu özelliği 'karst' denilen engebeleri doğurur.

Yağmur suyunda karbon dioksit olduğu için kalkeri biraz eritebilir. Bu sular toprakta akarak, tabanı eritip yataklar kazarlar. Sular bazen de çanak biçiminde basıklıklar ya da dik kenarlı çukurlar meydana getirirler. Bunlara dolin adı verilir. Doline tava, koyak adları da verilir. Kalker araziyi eritme özelliği olan sular karşılaştıkları çatlakları genişletirler. Böylece ortaya obruklar çıkar. Obruklar, altında bir yeraltı mağarası bulunan derin kuyulardır.

Kalker olmayan bir araziden kalker bir bölgeye ulaşan bir akarsu yeraltında kaybolabilir. Bir süre yeraltında yol aldıktan sonra yeniden toprak yüzeyine çıkabilir.

Kireçtaşı da denilen kalkerden meydana gelen mağaraların içi çok enteresandır. Kireçtaşı çatlakları içinde yol alan su mağarasının tavanına ulaşınca, havayla temas eder ve taşıdığı karbon dioksitin bir bölümünü kaybederek kireçtaşı bırakır. Böylece sarkıtlar meydana gelir.

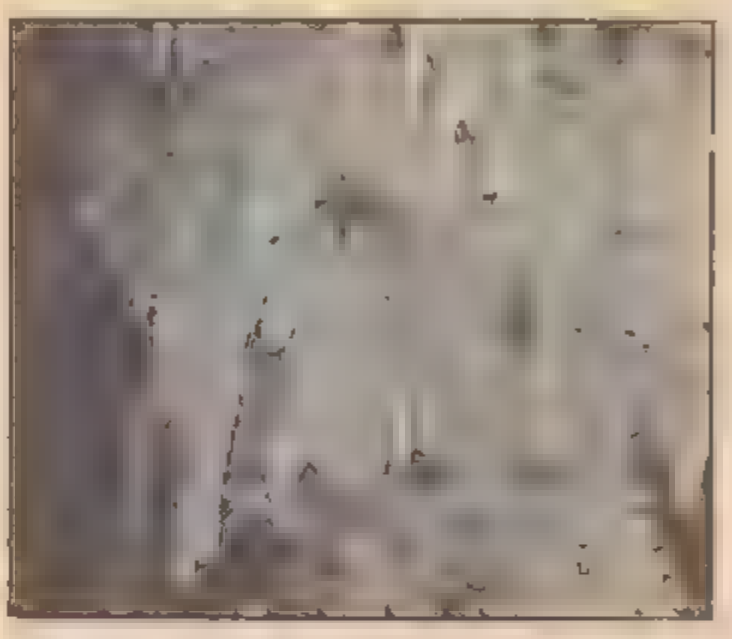
Su damlacıkları tavandan düşecek olurlarsa, havaya biraz daha karbon dioksit salarak mağaranın tabanına kireçtaşı bırakırlar. Böylece dikitler meydana gelir.

## 123) MADENSUYU NEDİR?

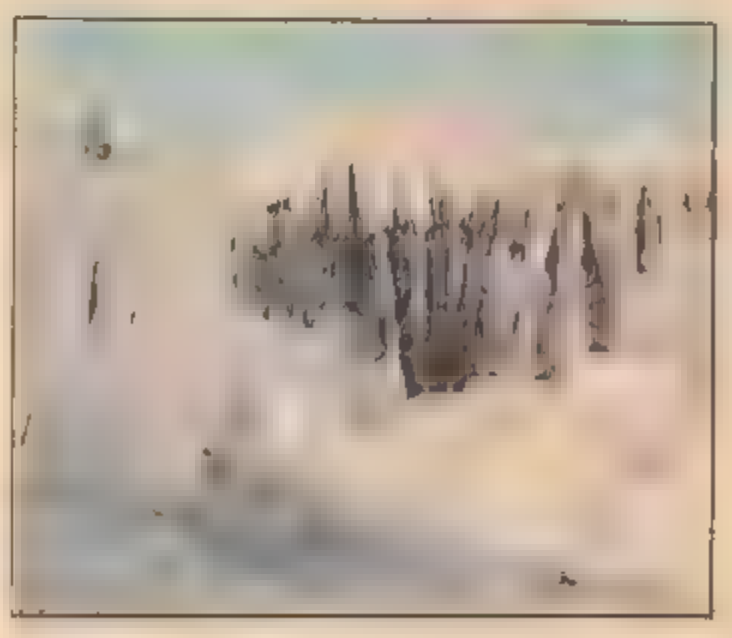
Toprağın içine sızan yağmur suyu, bir kaynak biçiminde yeniden yeryüzüne dönmeden önce uzun süre kayaçların gözenekleri arasında yol alır. Bu sırada içinden geçtiği kayaçların bir bölümü eriyerek bu suya karışabilirler. Böyle sulara madensuyu adı verilir. Madensularında kükürt, karbon dioksit, arsenik ve radyoaktif maddeler bulunabilir. Madensularının bir bölümü sağlığa yararlıdır. Silis ve arsenik taşıyan sular astım hastalığına iyi gelir. Radyoaktif maddeli sular ise romatizmaya iyi gelirler. Bunlar kaplıcalarda bulunurlar.

Bazen yeraltı suları derin bölgelerdeki ısının etkisiyle ısınırlar. Bu suların sıcaklığı 80°C'yi bulabilir. Eğer su kaynayacak olursa dışarıya fışkırır ve kaynaç (gayzer) adını alır.

Kaynaç sularından ısıtma ve elektrik üretimi için yararlanıldığı olmaktadır.



*Kireçli bölgelerin mağaralarının tavanlarında sarkıtlar meydana gelir.*



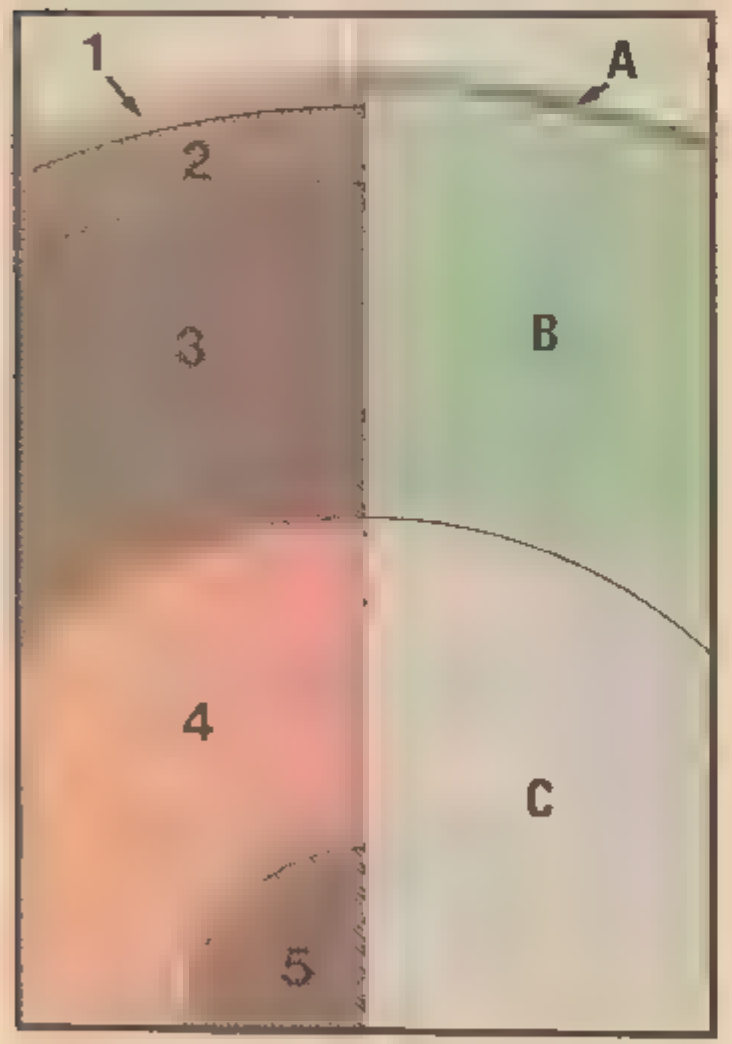
*Pamukkale'de maden suları toprağı kalsiyum karbonat yığarak bu görünüşü meydana getirmişlerdir.*

Maden suları yanardağların yaygın olduğu bölgelerde daha çoktur. Çünkü

★ Bu bölgelerin yapısı suyun kolayca derine inmesine izin verir.
★ Volkanik kayaçlar eriyebilir madde açısından zengindir.
★ Yanardağların çevresindeki iç ısı bu maddelerin erimesini kolaylaştırır.

## 124) DEPREMLERİN KAYNAĞI NEDİR?

Plakaların sınırları boyunca yer alan yüzey hareketleri kesintilidir. Isı akınları ise kesintisizdir. Böylece hareketsizlik dönemlerinde basınç yığılmaları olur. Anıden serbest kalan bu basınç depreme yol açar. Gözlemlenen jeolojik yer değiştirmeler her depremde ortaya çıkan hareketlerin toplamıdır. Deprem odalarının dağılımı çeşitli plakalar arasındaki kayma planlarına uyar. Bu arada basınçların yalnızca plakaların sınırlarında ortaya çıkmayıp, bazen bu sınırları aştıklarını da belirtelim.




*Dünyanın fizik kesiti (solda):*
*1) Litosfer (katı)*
*2) Astenosfer (hafifçe sıvı)*
*3) Alt çekirdek kabuğu (katı)*
*4) Dış çekirdek (sıvı)*
*5) İç çekirdek (katı)*
*Kimyasal kesit (sağda):*
*A) Kabuk (manyezyumu az)*
*B) Çekirdek kabuğu (manyezyumu çok)*
*C) Çekirdek (demir)*

## 125) DÜNYANIN İÇ YAPISI NASILDIR?

Deprem sırasında deprem merkezinde ortaya çıkan dalgalar bütün yönlere dağılırlar. Maddenin titreşimlerini yansıtan bu dalgalar bütün gezegeni aşarak iç yapısının bir tür radyografisini verirler.

Deprem dalgalarının ve özel olarak gerçekleştirilen patlamaların yol açtıkları dalgaların incelenmesi dünyanın iç içe dört bölümü olduğunu göstermiştir. Bu bölümler dalgaları kaydeden aygıtlarda dalga hızının değişiklik göstermesi sonucunda belirlenmiştir. Hız değişikliği yapı farklılığının sonucudur. Söz konusu bölümler şunlardır:

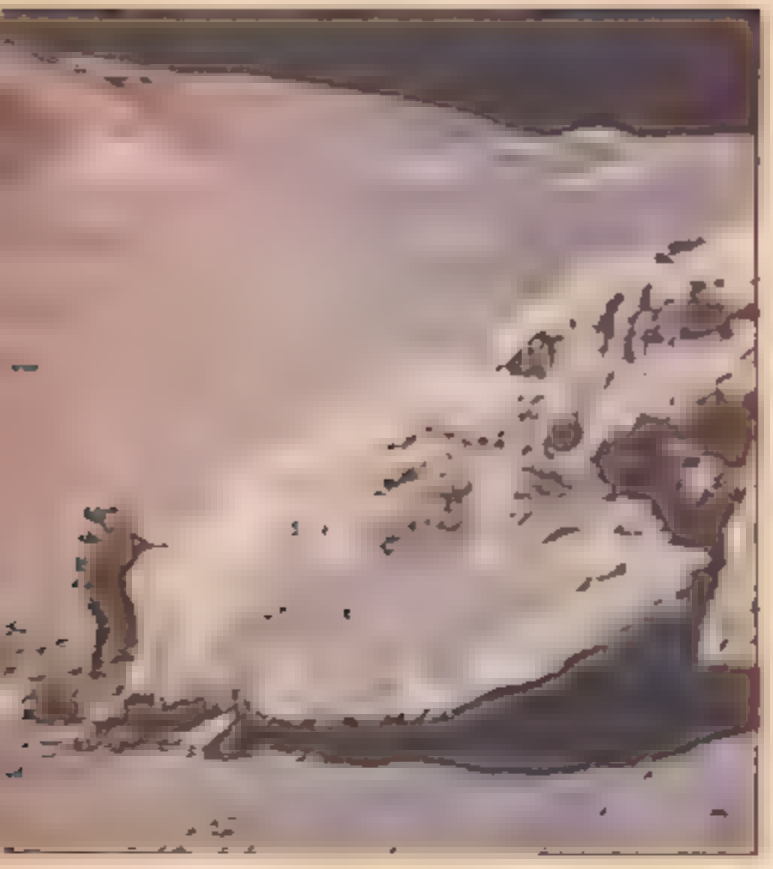
★ Yerkabuğu, kalınlığı 10-50 km.'dir.
★ Çekirdek kabuğu, daha yoğun olup 2900 km'ye kadar iner.
★ Dış çekirdek, 2900-5000 km. arasıdır.
★ İççekirdek, dünyanın merkezini meydana getirir. Bu sıralama dünyanın kimya yapısına göre yapılır. Fizik özelliklerine göre ise dünya şu bölümlere ayrılır:
★ Litosfer, katı olup 0-100 km. arasında yer alır.
★ Astenosfer, hafifçe gevşek olup 100-700 km. arasında yer alır.
★ İç çekirdek kabuğu, katı olup 700-2 900 km. arasında yer alır.
★ Dış çekirdek, sıvıdır.
★ Çekirdek, katıdır.

## 126) GÜNEŞ SİSTEMİNİN BÜTÜN CİSİMLERİ AYNI YAŞTA MIDIR?

Apollo aracıyla Aya giden astronotların getirdiği örneklerin incelenmesi Ayın da Dünya gibi 4,6 milyar yaşında olduğunu göstermiştir. Yeryüzüne düşen göktaşlarının incelenmesi bunların kaynaklandıkları astereoid kuşağının yaşının da 4,6 milyar yıl olduğunu göstermiştir. Dünyanın Ayın ve göktaşlarının aynı olması, Güneş sisteminin tümünün yaklaşık olarak 4,6 milyar yıl önce ortaya çıktığını göstermektedir.

## 127) DÜNYANIN BİÇİMİ NASILDIR?

Bilim adamları, ufkun biçimi, ufuk çizgisinde gemilerin ilk önce direklerinin gözükmesi,



*Amerikalı bir uzay adamı bir göktaşının Ay'dan kopartıp savurduğu bir kayanın yanında*

Ayın biçimi gibi verilere bakarak, öteden beri dünyanın yuvarlak olduğunu düşünmüşlerdir. Magellan gemisiyle dünya turu yaparak, bu biçimi kanıtlamıştır. Son olarak uzaya atılan uydulardan çekilen fotoğraflar dünyanın yuvarlaklığını somut bir biçimde göstermektedirler.

I.Ö. III. yüzyıldan beri açıların ölçümü yoluyla dünyanın çevresi ölçülür. Bu uzaklık 360 ile çarpılarak dünyanın çevresi bulunur. Dünyanın çevresi 40 000 km. kadardır. Dünya kutuplarda hafifçe basık olup basıklık 1/298'dir. Kutuplarda yarıçapı 6 356,778 km dir. Ekvator bölgesinde ise yarıçapı 6 378,160 km.'dir. Yapma uyduların yörüngelerinin incelenmesi bu sayıları doğrulamıştır.

## 128) DÜNYANIN KİTLESİ NEDİR?

Evrensel yerçekimi formülü ($F = k\ mM/d^2$) bir F cisminin ağırlığının, bu cismin m kitlesinin dünyanın M kitlesiyle çarpımının, dünyanın de yarıçapının karesine bölünmesine eşit olduğunu göstermektedir. Formüldeki k evrensel yerçekimi değişmezdir. F, m, d ve k bilindiğine göre M'nin yaklaşık olarak $6 \times 10^{21}$ olduğu (yani 6'dan sonra 21 sıfır) hesaplanmıştır. Uyduların yörüngelerinin incelenmesi de bu sayıyı doğrulamaktadır. Dünyanın kitlesinin ve hacminin bilinmesi ortalama yoğunluğunu da 5,52 gr./cm.$^3$ olduğunu göstermiştir.

Bu arada Mars'ın kitlesinin dünyanınkinden on kat küçük, Güneş sisteminin dev gezegeni Jüpiter'inkinin ise 318 kat büyük olduğunu belirtelim.

## 129) GÖKTAŞLARININ YAPISI NASILDIR?

Çoğu, asteroidler kuşağından gelen göktaşları, Mars ile Jüpiter arasında yer alması gereken tamamlanmamış bir gezegenden kaynaklanan taşlardır. Gelişmesi tamamlanmamış bu gezegenin yapısını yansıtan göktaşları üç tür olur.

★ Bzaltlı göktaşları (yerkabuğunun yapısındadırlar)
★ Perloditli göktaşları (yerçekirdeği yapısındadırlar)
★ Demirli göktaşları (çekirdek yapısında olup %90 oranında demir alaşımı, %10 oranında nikel taşırlar)

## 130) DÜNYA KAÇ YAŞINDADIR?

XIX. yüzyıl bilginleri Dünyanın geçmişini hesaplamak için çeşitli yollara başvurmuşlardır. Ancak ulaşılan sonuçlar yeterli olmamıştır. Her yıl ırmaklar tarafından denize ulaştırılan

*Dünyanın Apollo uzay taşıtından çekilmiş fotoğrafı*

tuz miktarıyla, denizdeki tuz oranını ölçerek Dünyanın 100 milyon yaşında olduğu sonucuna varmışlardır

Lord Kelvin ise dünyanın yaşını hesaplamak için sıcak bir yuvarın soğumasını incelemiş, dunyanın başlang çta 5000°C sıcaklıkta olduğunu (Güneşin sıcaklığı) kabul ederek, dünyanın 30 milyon yaşında olduğu sonucuna varmıştır. 1950 yılında kayaçların radyoaktivitesinin ölçülmesi sonucunda ulaşılan sonuç, yukardaki yöntemlerin dünyanın yaşını olduğundan çok eksik gösterdiğini ortaya koymuştur.

Madde atomdan yapılmıştır. Atomun bir çekirdeği, bir de elektronlardan meydana gelen bölümü vardır. Çekirdekler kararlı ya da kararsız olurlar. Kararlı çekirdekler hep oldukları gibi kalırlar (oksijen, demir, alüminyum). Kararsız çekirdekler ise aniden parçalanabilirler (uranyum, plütonyum, toryum vb). Parçalanma sonunda ortaya yeni çekirdekler ve radyoaktivite denilen ışıma çıkar.

Kararsız çekirdeklerin bazıları çok çabuk parçalanırlar (radyum). Bazılarının parçalanması ise ağır olur (uranyum). Radyoaktif çekirdekler n yar. yarıya azalmaları için geçmesi gerek l süreye periyod denir Radyumun periyodu 1600 yıl d r Uranyum için bu süre milyarlarca yıldır.

Çekirdeğin parçalanma hızının bilinmesi, bu radyoaktif maddenin yaşının hesaplanabilmesini sağlar. Dünyadaki kayaçların çoğunda radyoaktif elementler bulunur. Nitekim granitin bir tonunda dört gram uranyum vardır. Karbon 14 elementi, 40 000 yıllık geçmişi olan madde erin yaşının hesaplanmasını sağlar. Daha yaşlı maddeler için uranyum, stronsiyum ya da potasyum 40 gibi, periyodu daha uzun cisimlerden yararlanılır.

Dunyanın yaşını hesaplamak için uranyum-kurşun kullanılır (uranyum parçalanınca kurşun verir) Dünyanınçeşitli yerlerindeki kayaçlar üzerinde yapılan inceleme er 3,8 milyar yıla kadar sonuçlar vermişlerdir. Demek ki dünya en azından bu yaştadır.

Uranyum-kurşun deneyleri çoğaltıldıkça, deneyler sırasında çizilen eğrilerin hepsinin "zamanların eşiğinde" yani 4,6 milyar yılda kesiştikleri görülmüştür. Stronsiyum ve Potasyum 40'la yapılan incelemeler de benzer sonuçlar verm ştir Bu durumda dunyanın yaşı 4,6 milyar yıldır.

## 131) DUNYANIN MANYETİK ALANI NEDİR?

Mıknatıslanmış bir iğnenin kuzeyi gösterdiği öteden beri bilinir. Pusula bu ilkeye dayanır. Demek ki dünya bir mıknatıs gibi davranmakta, kuzey ve güney kutupları manyetik kutup görevi görmektedir Dünyanın manyetik alanı, yoğunluğu, yönü, ufka göre eğimi ölçülerek, incelenir, Güneşten gelen elektrikli tanecikleri, manyetik alan yakalayarak geri çevirir. Bu manyetik koruyucu olmasaydı, dünya güneş rüzgarının etkisine açık olurdu.

*17 yüzyılda kullanılan bir denizcilik pusulası*

## 132) ÇEKİRDEKLE MANYETİK ALAN ARASINDA İLİŞKİ VAR MIDIR?

Çekirdeğin yapısının demirli olması, uzun süre çekirdeğin bir mıknatıs olduğunu düşündürmüştür Oysa bir mıknatıs ancak alçak sıcaklıkta kararlıdır. 600°C'nin üstündeki sıcaklıklarda mıknatıs özelliklerini yitirir. (Yukardaki sıcaklığa Curie sıcaklığı denir.) Bugün kabul edilen görüşe göre, sıvı haldeki dış çekirdekte meydana gelen madde akımları elektrik akımları doğurmakta, bunlar da manyetik alanı ortaya çıkarmaktadır. Demek ki dünya bir mıknatıs değil elektrikli m knatıstır Madde akımları dünyanın dönmesi yönünde olduğundan, manyetik alan da kuzey-güney doğrultusundadır.

## 133) MANYETİK ALAN KARARLI MIDIR?

Kayaçların çoğunun içinde manyetik tanecikler bulunur. Nitekim volkanik kayaçlarda %5 oranında oksit kristalleri vardır. Bunlar birer mıknatıs gibi davranırlar.

Eski kayaçların incelenmesi çok ilginç bir sonuç vermiştir. Günümüzde kuzeye yönelik olan manyetik alanın, bazen güney doğrultusunda olduğu ortaya çıkmıştır. Jeolojik çağlar boyunca ortaya çıkan bu yön değişikliğine manyetik değişiklik adı verilir Manyetik değişiklik, milyonlarca yıllık bir süre içinde birkaç kez tekrarlanır. Dünyanın yaşı olan 4,6 milyar yıl boyunca sayısız manyetik değişiklik meydana gelmiştir. Manyetik değişiklik çekirdekteki akımlarının kararlı olmayışının bir sonucudur

## 134) DÜNYA YÜZEYİNDE KAÇ ÇEŞİT ENGEBE VARDIR?

Dünyada üç çeşit önemli engebe vardır

★ Dağ zincirleri. Bunlar karalarda olup, genellikle Büyük Okyanus çevresinde ve Cebelitarık'tan Himalaya ya uzanan bir çizgi üzerinde yer alırlar. Dağlar plakaların yaklaşma bölgelerindedir. İki plakanın çarpışması ya da bir plâkanın alttakının içine batması sonucu ortaya çıkmışlardır.

★ Okyanus çukurları. Derinlikleri 11000 metreyi bulabilir (Marianna çukuru). Bir plakanın altındaki plakaya gömüldüğü yerde meydana gelirler. Çukur, bir karanın yanında meydana gelirse dağ zincirleriyle bağlantılı olur, (örnek: And dağları) Çukur okyanus ortasında olursa çevrede adalar meydana gelir (örnek Marianne adaları)

★ Okyanus ortası sırtları. 60 000 Km. uzunluklarıyla dünyanın en uzun dağ dizisini meydana getirirler. Isı akımları sonucu ortaya çıkarlar. Bazen de volkanik yapılı olurlar. Okyanusların 2000 m. derinliği bu sırtlarla kaplıdır.

*Avusturya Alplerinden bir görünüş*

## 135) DEĞİŞME VE AŞINMA NEDİR?

Değişme, kayaçların atmosfer etkisiyle değişime uğramasıdır. Bunun sonucunda ana kayaç yerinden oynar ve köklü değişiklikler ortaya çıkar.

Değişmenin ürünleri şunlardır:

★ Kuartz gibi etkilenmemiş mineral kalıntıları

★ Minerallerin yeniden kristalleşmesi sonucu ortaya çıkan yeni mineraller. Nitekim feldspat kile dönüşür.

★ Kalsiyum, sodyum ve potasyum gibi serbest kalan iyonlar.

*Çöllerde gece havanın soğuması, gündüz ısınması kayaları çatlatır. Ufalanan parçalar yığınlar meydana getirirler.*

Aşınma kayaçların ve toprağın çeşitli etkenlerle aşındırılması olayıdır. Aşınma sonucunda çeşitli yapı ve boyutta kalıntılar ortaya çıkar. Ağırlık, rüzgâr, yağmur, buzullar, deniz ve özellikle akarsular başlıca aşındırma etkenleridir.

Aşınma sonucu ortaya çıkan kalıntılar değişik boyutlarda olurlar ve taşıyıcılarla (su, rüzgâr, buzul) alçak bölgelere (göller ve denizler) sürüklenirler. Aşınma ürünü olan katı taneciklerin yığımı, çökelek tortulları (kumtaşı, kum vb.) meydana getirir.

Aşınma sonucu ortaya çıkan iyonlar ise denizlere ve göllere karışarak kimyasal kayaçların meydana gelişini desteklerler (tuz, kireçtaşı vb.)

Tortul kayaçların incelenmesi denizlerde yığılma sırasındaki, karalarda da aşınma sırasındaki koşulların anlaşılmasını sağlar. Böylece belirli bir dönemde bir kararın ikliminin ve biçiminin nasıl olduğu anlaşılır.

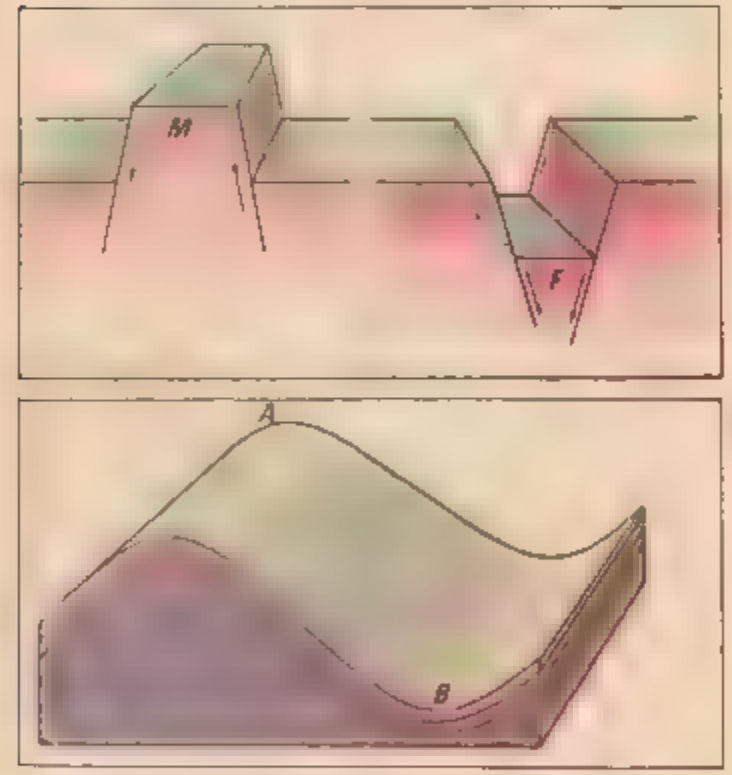
## 136) FAYLAR VE KIVRIMLAR NASIL MEYDANA GELİR?

Kayaçlar genellikle başlangıç durumlarına göre biçim değiştirirler. Kıvrımlar ya da faylar (kırıklar) meydana getirirler. Bu tektonik biçim değişikliği, kayaçların plaka hareketlerinin baskısına karşı gösterdikleri tepkinin sonucudur.

Nitekim Alpler bölgesinde olduğu gibi, iki plâkanın karşı karşıya çarpışması derin faylar ve kıvrımlar meydana getirmiştir

Kıvrımlar ve faylar özel engebeler ortaya çıkartırlar. Yüzey yakınında meydana gelen faylar, çöküntü çukurlarına (graben) ya da kalkık kitlelere (horst) yol açarlar. Yüzeye yakın kıvrımlar ise yükselmelere (kemerler) ve çukurlara (tekneler) yol açarlar.

*Üstte uzunlamasına bir yayılma sonunda ortaya çıkan çatlak. Altta, teknolojik basıncın meydana getirdiği engebeler. Faylı bölgelerde yükseltiler (M) ve çukurlar (F), kıvrımlı bölgelerde antiklinal (A) ve senklinaller (B)*




Eski biçim değişikliklerinin incelenmesi plâkaların eski çağlardaki hareketlerinin anlaşılması sonucunu doğurur.

## 137) SİKLONLA ANTİSİKLON ARASINDA NE FARK VARDIR?

Sıklon bir alçak basınç bölgesidir. Kuzey yarıkürede rüzgârlar bir saatin yelkovanına ters yönde ve sıklon merkezine dönük olarak eserler. Merkezde hava yükselir ve belirli bir yükseklikte yön değiştirir. Havanın sıklonun merkezine yükselmesi bulut oluşturur, bulutlar yağmur ve rüzgâr getirirler.

Antisıklon ise yüzey havasına yüksek basınç yer verir. Basınç yüksekliği atmosferin alçak katmanlarındaki havaya ya da bu havayla temas eden yüzeyin soğumasına göredir. Yüksek basınç bölgelerindeki hava alçak basınç bölgelerine doğru kayar. Bu kayma, bileşik kaplara suyun eşit oranda dağılmasını sağ ayan fizik kuralı uyarınca olur. Hareket, dünyanın dönmesinden de etkilendiğinden kuzey yarıkürede rüzgârlar yüksek basınç merkezlerinde saat yelkovanının yönünde dönerler.

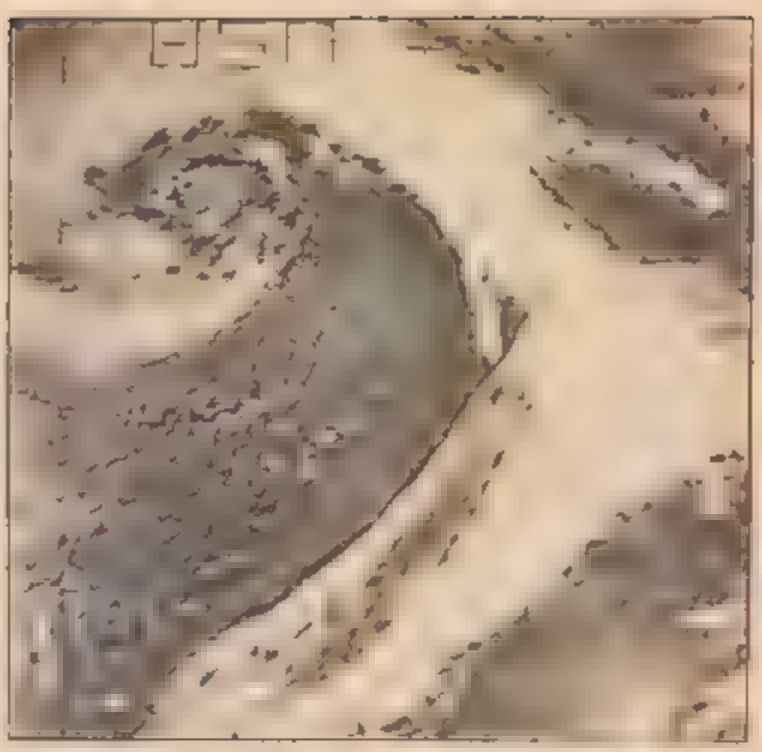
*Antisiklonlar (A) ve depresyonlar (D) ile birlikte batıdan doğuya kayan atmosfer olaylarını gösteren harita. Çizgiler aynı basıncın olduğu noktaları birbirine bağlamaktadır*

## 138) JET AKIMI NE DEMEKTİR?

Farklı basınçlara sahip iki bölge arasında hızı ve yüksekliği değişik bir hava akımı meydana gelir. Bunlara rüzgâr denir. Stratosfere doğru yükseldikçe rüzgârın hızı artar.

Havacılığın gelişmesi jet akımı denilen ilginç bir olayı ortaya çıkarmıştır. Jet akımları troposferle stratosfer sınırı dolaylarında esen sert rüzgârlardan meydana gelen dar kuşak-

lardır. (105 km. yükseklikte hızları saatte 100-350 km. olur). Yer değiştirme özelliği gösteren bu rüzgârlar bugüne kadar geçerli bir biçimde açıklanamamıştır. En yaygın jet akımları Batı Avrupa'da, batıdan doğuya esen rüzgârla, Büyük Sahra'da ve Hindistan'ın güneyinden batı Afrika'ya kadar esen jet akımlarıdır. Yüksek bölgelerde esen bu rüzgârlar uçakların hızlarını da etkilerler. Uçağın hızı rüzgârın yönüne göre azalır yada çoğalır. Bu yüzden, iki nokta arasında gidiş ve dönüş seferleri boyunca, uçak değişik miktarda yakıt tüketir. 1946 yılında Japonya üzerinde uçan Amerikalı pilotlar, uçağın altlarındaki karaya oranla geriledliğini görmüşlerdir. Bu olaya rüzgârın hızının uçağın hızından fazla olmasına yol açmıştır.



*Burgaç biçiminde bir depresyonun üzerinde görülen bulut bir jet hava akımıdır.*

## 139) ÇEŞİTLİ AKARSU REJİMLERİ NELERDİR?

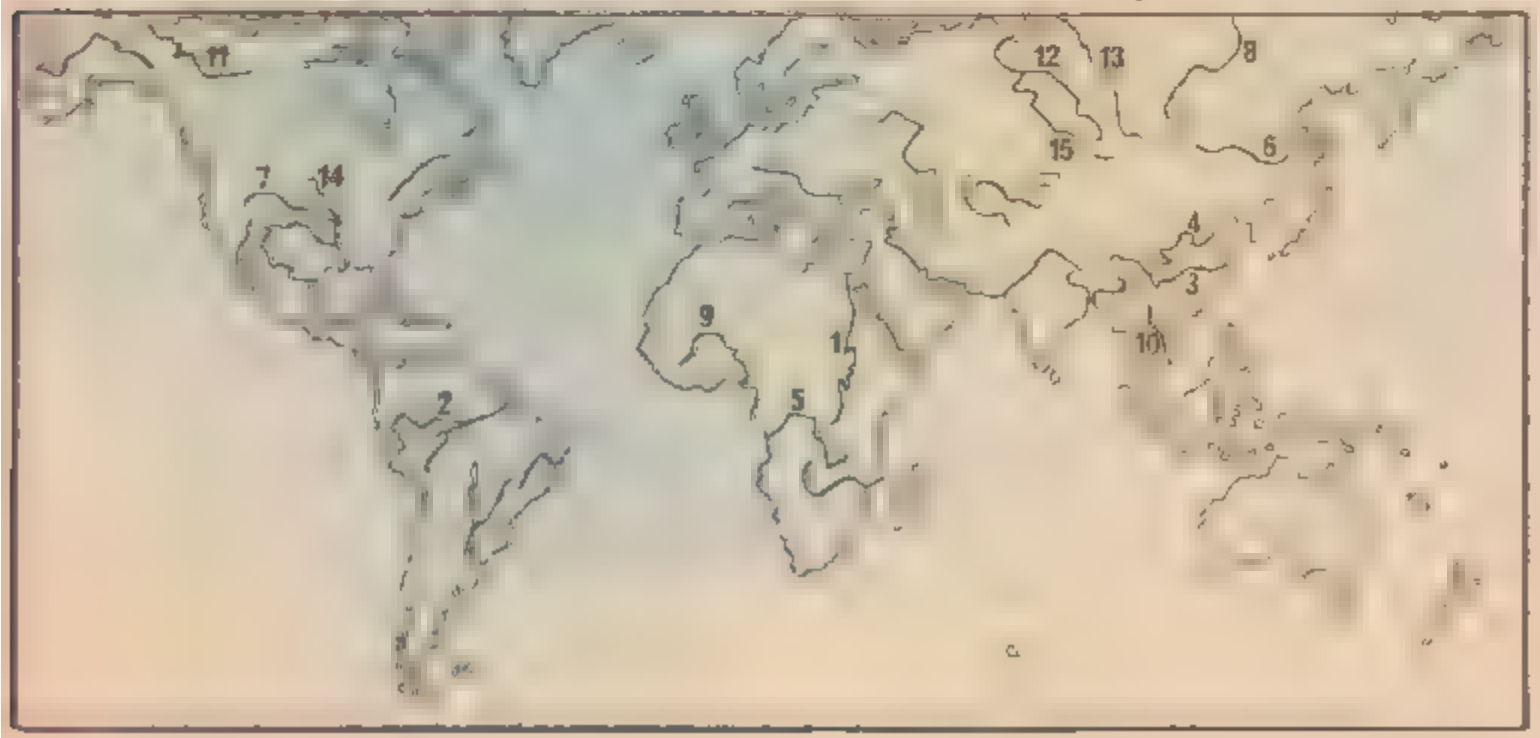
Toprak üstündeki suların bir araya gelmesiyle oluşan ırmaklar, mevsimlere ve su miktarlarına göre değişiklik gösterirler. Irmağın belirli bir noktasında belirli bir süre boyunca geçen su, "debi" adını alır. Debi, saniyede $m^3$ olarak hesaplanır. Bir ırmağın debisinin en yüksek ve en alçak dönemleri vardır. Debideki değişiklikler ırmağın rejimini meydana getirirler. Çorak bir bölgede akan akarsuyun debisi saniyede $0 m^3$'e düşebilir.

Akarsuların rejimlerini sınıflandırmak için başlıca üç ölçü vardır. Bunlar, ortalama yıllık debi (25-30 yıl boyunca gözlenen günlük debilerin ortalaması); akarsu havzasının debisini yüzölçümü birimiyle veren ölçü birimi ve mevsimlik değişiklikleri gösteren aylık debi katsayısıdır.

Akarsu rejimleri basit ve karmaşık diye sınıflandırılabilir. Basit rejimlerde yıl boyunca bir tek en alçak ve en yüksek debi vardır. Basit rejimler buzul rejimi (3 500m.'den fazla yüksekliklerdeki akarsular); dağ ve ova rejimi ve ırmak rejimi diye sınıflanırlar.

Bazı akarsular aktıkları bölgenin değişmesiyle rejim değiştirirler. Nitekim İsviçre'de buzul rejimi gösteren Rhone ırmağı daha sonra ova rejimi gösterir.

*Dünyanın en uzun ırmakları*



## 140) DÜNYANIN EN BÜYÜK AKARSULARI HANGİLERİDİR?

Bir ırmağın önemi, uzunluğuna ve belirli bir noktasında bir sanlye boyunca geçen su miktarına (debi) bağlıdır. Bu ölçüler ırmağın coğrafya ve ekonomi açısından taşıdığı önemi dikkate almazlar

| | Uzunluk (km) |
|---|---|
| 1) Nil | 6 680 |
| 2) Amazon | 6 500 |
| 3) Yang-Çe (Mavi Irmak) | 5.500 |
| 4) Huang-Ho (Sarı Irmak) | 5.200 |
| 5) Kongo | 4 670 |
| 6) Amur | 4 500 |
| 7) Missuri | 4 370 |
| 8) Lena | 4260 |
| 9) Nijer | 4 200 |
| 10) Mekong | 4.180 |
| 11) Mackenzie | 4 100 |
| 12) Ob | 4012 |
| 13) Yenisey | 3.800 |
| 14) Mississippi | 3780 |
| 15) İrtiş | 3.701 |

| | Debi ortalaması ($m^3/s$) |
|---|---|
| 1) Amazon | 150 000 |
| 2) Kongo | 40 000 |
| 3) Yang-Çe (Mavi Irmak) | 29 000 |
| 4) Mississippi | 18 500 |
| 5) Yenisey | 17 000 |
| 6) Nekong | 16 000 |
| 7) Parana | 16 000 |
| 8) Lena | 15 000 |
| 9) Madeira | 15 000 |
| 10) Ganj | 14 000 |
| 11) Ob | 12 500 |
| 12) Brahmaputra | 12 000 |
| 13) Amour | 10 000 |
| 14) Saint Laurent | 10 000 |
| 15) Volga | 8 000 |

## 141) ORMANLARIN YOK OLMASININ TEHLİKELERİ VAR MIDIR?

Ormanların azalmasının en önemli sonucu insanların, hayvanların, ve bitkilerin dengesi için gerekli oksijenin atmosferde azalmasıdır. Bu azalma yerleşme ve sanayi bölgelerinde daha tehlikeli olur.

Bir başka sonuç da, toprakların aşınması, ağaç dağılım değngesinin bozulması, otlakların gereksiz çoğalmasıdır

4000 yıl önce verimli toprakların ve zengin bahçelerin bulunduğu Anadolu'nun kimi bölgelerinin bugün çoraklaşmış olması ormanlara gereken önemin verilmemiş olmasının sonucudur. Oysa ormanlar çayırlarla birlikte otlaklarımızı korurlar. Gerçekten de derin köklü dev ağaçlardan bodur otlara kadar değişik bitkileri barındıran ormanlar, yağmur sularının birikmesini önleyerek; küçük hayvanları barındırarak, çeşitli bitki türlerini yaşatarak topraklarımızı savunurlar.

Suyun buharlaşması, açık arazide ormana oranla üç kat daha önemlidir. Bu su, funda toprağının (humus) meydana gelmesi için gerekli mikroorganizmeleri besler. Kongo'da orman bölgesinde onbeş cm. toprağı aşındırmak için 40 000 yıl gereklidir. ABD'nin Ohio eyaletinde ve yine orman bölgesinde 20 cm. kalınlığında bir alüvyonlu toprağı aşındırmak için bir akarsuyun 174 000 yıl akması gerekir.

Bu çarpıcı örnekler, ormanların büyük bir titizlikle değerlendirilmesi gerektiğini göstermektedir. Oysa günlük çıkarlar göz önünde tutularak ormanlar insafsız bir biçimde tahrip edilmektedir. Ekilebilir arazi kazanmak ya da avlanma sahası açmak için ormanlara verilen zararlar insanlığın yarınını tehlikeye atmaktadır Orman yangınları da bir yandan bitki örtüsünü zayıflatmakta, bir yandan da aşınmaya yol açmaktadır. Ormanların yok edilmesi engebeli bölge erde, düz bölgelere oranla daha büyük zararlar meydana getirmektedir.

Kimi bölgelerde çekirge, Çe-çe sineği gibi zararlı hayvanların öldürülmesi amacıyla kurak mevsimde savanların tutuşturulması geleneksel bir alışkanlıktır. Bu davranışlar ancak zirai mücadele ilaçlarının dünya çapında yaygınlaşmasıyla önlenebilecektir.

Dayandıkları gerekçeler ne olursa olsun, bütün bu olaylar çevrenin dengesini köklü bir biçimde değiştirmekte,küçük bitkileri yok edip ağaçları zedeleyerek ormanın yeniden gelişmesi olanağını ortadan kaldırmaktadırlar. Böylece kararlı toprak yapılar, çabucak bozulan yapma sistemlere dönüşmektedir.

İklim çevre, yoksullaşmakta ve bitki türleri azalmaktadır Böylece ormandan savana geçilmekte, bunun sonucu olarak da kökleri toprağa bağlayan nem azalırken akarsu ve rüzgar etkisiyle aşınma çoğalmaktadır

Bu yoksullaşmanın büyük bölgeleri etkilemesi halinde iklim de değişir, Yağmurlar azalır ve çorak bölgeler ağır ağır azalır.

Ormanların azalması olayına Afrika'da Akdeniz ülkelerinde olduğu gibi, kuzey ve güney Amerika kıtalarında ve Asya'nın güney-doğusunda da rastlanmaktadır. Suların ve toprağın daha akılcı bir biçimde kullanılması ilkesi benimsenmedikçe, Afrika'nın kimi bölgelerinde görülen ve öldürücü sonuçlar veren büyük kuraklıklar önlenemeyecektir.

Toprağın rastgele kullanımının bir çok örnekleri vardır. Bunların biri de ABD'nin büyük düzlüklerinde meydana gelmiştir. XIX. yüzyılın ikinci yarasında buralara yerleşen göçmenler,

*ABD'nın Utah bolgesında Bryce Kanyonu. Kurak ıklımlerde bıtkı örtusünün olmayışı, toprağı akarsuların ve rüzgarların aşındırmasıyla karşı karşıya bırakır. Ormanların dikkatsız bir bıçımde kullanımı yukarıdaki gıbı görünüşlere yol açabilir.*

bitki örtüsünü mısır ve tahıl tarlalarına dönüştürerek, toprağın koruyucu etkisini azaltmışlardır. Başlangıçta yağmur oranı çoğalan bölge, XIX. yüzyılın sonlarından itibaren, uzun süreli kuraklık dönemleriyle karşılaşmaya başlamıştır.

Büyük bir ekonomik bunalımın ortaya çıktığı 1931 yılında görülmemiş bir kuraklık olmuş, aynı durum daha sonraki yıllarda da devam etmiştir. Toprağın niteliği bozulmuş bitkiler yok olarak toza dönüşmüşlerdir.

12 Mayıs 1934'te Texas, Oklahoma ve Colorado ovaları büyük bir yıkıma uğramışlar, büyük bir rüzgâr fırtınası bu geniş araziden 25 cm. kalınlığında toprağı kaldırmış, böylece 200 milyon ton toprak zıyan olmuş, milyonlarca hektar arazi zarar görmüştür. Büyük kara bulutlar doğuya yönelmiş ve kıtanın üçte ikisini kapladıktan sonra, New York ve Washington gibi yerleşme merkezlerinin üzerine çökmüşlerdir.

Bu olaydan sonra söz konusu bölgeye "toz kâsesi" adı verilmiştir.(Dust bowl) İkinci Dünya Savaşı boyunca toprağın yeniden aşırı ölçüde kullanılması, 1950'de kuraklığa, 1957'den itibaren de aşındırıcı yağmurlara yol açmıştır. Daha sonra kuraklık ve yağmur dönemleri birbirini izlemiştir.

Toprağın kuraklara aykırı olarak kullanımına hemen her kıtada rastlanmaktadır. Nitekim Almanlar, Afrika'da, iklimin elverişli olduğu gerekçesiyle sınai bitki ekimi yapmışlar, bunun için de ormanları tahrip etmişler, hayvanları öldürmüşlerdir. Böylece çevrenin dengesi altüst olmuştur. Almanların bu girişimi, daha önce yerli halk tarafından çevreye verilmiş olan zararları daha da arttırmıştır.

Bunun gibi çay, yer fıstığı, tütün ya da kahve gibi ürünlerin yetiştirilmesi amacıyla bir çok ülkede ormanlara büyük zararlar verilmiştir. Otlakların aşırı derecede çoğaltılması da, toprağa zarar veren etkenler arasında önemli bir yer tutar ve toprağın ilerde başka amaçlarla kullanılmasını önler.

## 142) BİTKİLER NASIL GELİŞTİLER?

Eski çağlarda yaşamış olan hayvanlarla bitkileri tanımanın tek yolu fosillerin incelenmesidir. Fosilleri inceleyen uzmanlar eski hayvan ve bitki türlerinin nasıl bir evrim geçirdiklerini öğrenmişlerdir. Gerçekten de, bütün türler, içinde bulundukları ortama daha iyi ayak uydurabilmek için gelişme gösterirler. Ardından başka bir türe dönüşerek ya da soyları tükenerek ortadan kalkarlar.

Bitkiler dünyasında iki büyük aile vardır. Bunlar damarlı bitkilerle, sulu ortamlarda yaşa-

*Fosilleşmiş ağaç kütükleri. 200 milyon yıl önce var olan orman daha sonra silisli bir külle kaplanmıştır. Oksijen olmadığı için odun çürümemiş selüloz moleküllerinin yerini silis molekülleri almıştır.*

yan su yosunlarıdır. Damarlı bitkiler (ağaçlar, çiçekli bitkiler, eğreltiotları) bundan 400 milyon yıl önce ortaya çıkmışlar ve bütün kıtaları kaplamışlardır. Damarlı bitkiler de kendi içlerinde gelişme göstermişlerdir. İlkin eğreltiotları ortaya çıkmış, bunları kozalaklılar izlemiş, daha sonra da çiçekli bitkiler gelmiştir.

Su yosunları bundan yaklaşık olarak 3,3 milyar yıl önce bakterilerle birlikte ortaya çıkan ilk canlı varlıklardır. Su yosunları başlangıçtan bugüne kadar faz a bir gel şme göstermemişlerdir

Bitki örtüsünün, bozkırların ormana dönüşmesinin dışında, başlıca üç etkisi olmuştur

★ Bitki ölülerinin birikimi, kömür ve petrol gibi tortul kayaçların meydana gelmesine yol açmıştır.

★ Damarlı bitkilerin kıtalar üzerinde yayılması, köklerin toprağı tutması sonucu, toprak aşınmasını büyük ölçüde azaltmıştır.

★ Nihayet bitkilerin biyolojik etkinliği atmosferin yapısını tamamen değiştirmiştir; çünkü fotosentez olayı oksijen serbest bırakır, karbondioksit soğurur. Bugün soluduğumuz atmosfer bitkilerin fotosentez işlemi sonunda meydana gelmiştir.

## 143) HAYVANLARIN DÜNYANIN GELİŞMESİNE KATKISI OLMUŞ MUDUR?

Jeolojik devirler boyunca hayvanların Dünya'nın gelişmesi üzerinde büyük bir etkisi ol-

mamıştır. Hayvanlar bitkilerden sonra ortaya çıkmış olup, beslenmeleri de bitkilere bağlıdır. Yalnızca iskeleti kalkerli olan hayvanların Dünya'nın gelişmesi üzerinde dolaylı bir etkisi olmuştur. Bu iskeletlerin yüzyıllar boyunca birikmesi atmosferdeki karbondioksit oranının azalmasına yol açmıştır. Hayvanların etkisinin önemsiz olmasına karşılık, insan dünyanın yapısını da etkilemeyi bilmiştir. Ağaç dikerek, ormanların çoğalmasına yol açan insan, tarım yaparak toprağı ve atmosferi etkilemiştir. Baraj-lar, bentler gibi çalışmalar ise akarsu rejimleri üzerinde etkili olmuştur. Ancak bu gibi yapıların, Dünya'nın milyarlarla ölçülen yaşı dikkate alınacak olursa, ömürlerinin çok kısa olduklarını da belirtmek gerekir.

*240 milyon yıl önce yaşamış olan bir sürüngenin fosili*

## 144) AKARSULARIN YOL AÇTIĞI AŞINDIRMA NEDİR?

Dünya'nın iç dinamikleri tarafından biçimlendirilen engebeler, daha sonra dış etkenler tarafından biçim değişikliğine uğrarlar. Bu etkenlerden biri de sudur.

Yağmur suyu geçirgen bir toprağa düşünce toprağın içine sızar. Ama toprak geçirgen değilse, toprak yüzeyinde akmaya başlar. Bir kaç milimetre kalınlığındaki bu akarsuyun yol açtığı aşınma, yağmurun ve bitki örtüsünün durumuna göre değişir.

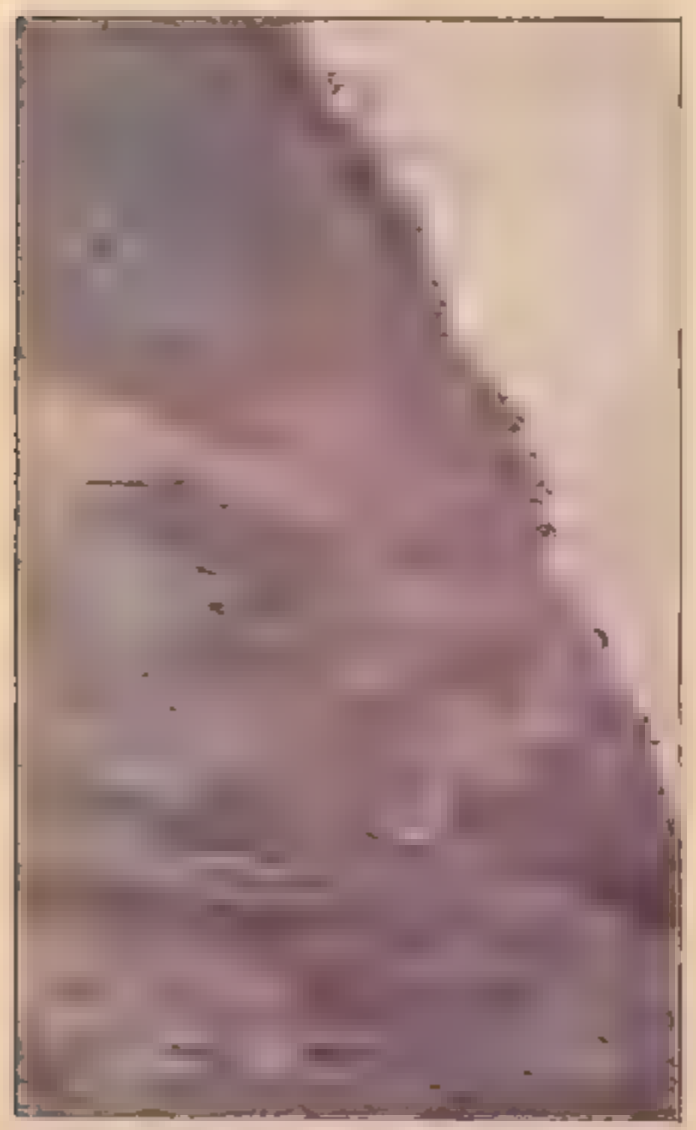
*Akarsular yumuşak kayaları oyarak aşağıda görüldüğü gibi peri bacaları meydana getirirler*

Okyanus iklimi bölgelerinde yağmur çevreyi fazla etkilemez. Yalnızca bir tabakanın başka bir tabaka üzerine kaymasına yol açabilir. Bu durumda ağaçlar ve telgraf direkleri eğilebilir.

Yağmurun sağnak biçiminde yağdığı bölgelerde ise, yağmur, kumları, taşları ve humusu sürükleyip götürür. Böylece ortaya akarsu yatakları çıkar.

Yağmur suları ne kadar az bitki örtüsüyle karşılaşırlarsa, aşınma o kadar etkili olur. Gerçekten de bitkilerin kökleri, toprağın oynak malzemesini sıkıştırarak hareket etmelerine engel olurlar. Bu yüzden, ormanların önemi çok büyüktür.

Yağmur sularının yerlerinden oynattığı toprak malzemesi, daha sonra seller tarafından sürüklenir. Dağlık bölgelerde çok görülen sel, küçük suların birleşmesiyle meydana gelir. Dik bir eğim göstererek akar. Sürüklediği maddeleri, ulaştığı düzlüğe yığar.



*Rüzgâr yumuşak kayaları oyarak arı kovanının peteklerine benzer çukurlar meydana getirir.*

## 145) RÜZGAR AŞINMAYA YOL AÇAR MI?

Rüzgârın, nemli iklimlerde kendisini belli etmeyen etkisi, çöl iklimli bölgelerde çok önemlidir. Kuraklık, kum taneciklerî arasındaki yapışkanlığı azalttığından, rüzgâr kumları kolayca kaldırarak uzaklara götürür. Fırtınalar sırasında rüzgârın sürüklediği kum büyük miktarlara ulaşır. Amerika'da bir çok eyalet boyunca uzanan "kum çanağı" adlı bölgeden rüzgârın kaldırdığı kumlar, yüzlerce kilometre öteye ulaşırlar. Fırtına, bir günde Chicago'nun üzerine 12 milyon ton kum yağdırmıştır.

### AŞINMA

Çok iklîminin bulunduğu bölgelerde, rüzgâr en hafif maddeleri (kum) sürükleyerek geride daha ağır maddeleri (çakıllar) bırakır. Böylece taş çölleri ortaya çıkar. Çöllerdeki kum, gece görülen don olayı, gündüz de sıcak etkisiyle ortaya çıkan genleşme olayı sonucu, kayaçların parçalanmasıyla meydana gelir.

Rüzgârın büyük bir hızla sürüklediği kum, engebelere sert bir biçimde çarpar. Kumun yoğunluğu yere yakın kesimde daha fazla olduğu için, engebelerin alt kesimindeki aşınma da daha fazla olur. Avustralya çöllerinde büyük kum fırtınaları telgraf direklerinin alt bölümlerini koparır.

Rüzgâr kumul adı verilen tepelere ve yamaçlara da yol açar. Çölde zaman zaman görülen geçici su akıntıları, taşıdıkları en ince malzemeyi çukurlara bırakırlar. Bu malzeme, rüzgârın etkisiyle toplanır. Yönü de, rüzgâra daha az direnç gösterebilsin diye, rüzgârın estiği yönde olur. Kumullar arasında, üzerinde kum bulunan taş tabanlar oluşur. Böylece meydana gelen koridorlar kervan yollarını teşkil ederler.

### YIĞILMA

Kum çöllerinin kıyılarında meydana gelen kimi kumullar ise kumların yığılmasıyla ortaya çıkarlar. Bunlar bitki, engebe gibi doğal bir engelin çevresinde meydana gelirler. Hareketli olup, gittikçe büyürler. Kum, çoğu defa binlerce kilometre sürüklenir. Kumun yüzyıllar boyunca birikmesi, löss adı verilen son derecede hareketli bir toprağın ortaya çıkması sonucunu doğurmuştur. Kuzey Çin, Orta ve Kuzey Avrupa, Arjantin, Yeni Zelanda gibi bölgelerde yaygın olan bu toprağın kalınlığı Kuzey Çin ovalarında 100 metreyi bulur.

## 146) STRATOSFERDEKİ OZON KATMANLARI NİÇİN ÖNEMLİDİR?

Atmosferin beş katmanından biri olan stratosfer 12 ile 45 km. yükseklik arasında yer alır

*Ruzgârın aşındırmasına uğramış bir kumtaşı yığını.*

Havanın seyreltmiş olduğu bu katmanda, sıcaklık sürekli olarak -50° ile -60° C arasındadır. Üç atomlu oksijen molekülünden meydana gelen ozon bu katmanda yer alır. Ozon, Güneşin morötesi ışınlarını süzme özelliğine sahiptir. Bilindiği gibi bu ışınlar derinin "tunç rengi" almasını sağlarlar. Ancak deride tehlikeli yanıklar da meydana getirebilirler. Eğer atmosferdeki ozon katmanı olmasaydı, insanlık büyük tehlikelerle karşı karşıya kalırdı. Ne var ki, artık olarak havaya karışan freonlar, yavaş yavaş da olsa ozona zarar vermektedirler. Sesten hızlı uçuşların artması da aynı etkiye çoğaltmaktadır.

## 147) HAVA KİTLESİ NEDİR?

Hava sıcaklığı ve su buharı yükü açısından büyük farklılık gösteren hava akımları, birbirleriyle karışırlar ama başlangıçtaki özelliklerini kaybetmezler. Bu özelliklere göre değişen hava kitleleri meydana getirirler. Hava kitlesi deyimini, ekvator dışı hava akıntılarını ve bunların bulut sistemleriyle ilişkisini inceleyebilmek için, Norveçli meteoroloji uzmanları ortaya atmışlardır. Ilımlı enlemlerdeki her hava akımını, hava kitleleri arasındaki bir ısı çatışmasına bağlama eğilimi gösteren bu görüş, ısı çatışmasını doğrulayacak hiç bir bulgu olmadığı halde, günümüzde de yaygın bir biçimde benimsenmektedir. Kuzey yarı kürede başlıca altı hava kitlesi vardır: Arktik hava (çok soğuk, çok kuru), kutup kara havası (soğuk ve kuru), kutup deniz havası (soğuk ve nemli), tropikal kara havası (sıcak ve kuru), tropikal deniz havası (sıcak ve nemli) ve ekvator havası (sıcak ve çok nemli).

## 148) ORMANLAR DÜNYA ÜZERİNE NASIL DAĞILIRLAR?

Ağaçların yoğun olduğu ormanlar karaların yaklaşık olarak % 30'unu kaplarlar. Ancak ormanlar Dunya üzerinde düzenli bir biçim. ' dağılmamışlardır. Özellikleri de aynı değildir.

Ormanın gelişmesi iklime, daha doğrusu sıcaklığa ve yağmura bağlıdır. Ancak, yıl boyunca düzenli yağmur alan bir bölge ile muson yağmurlarının yağdığı bir bölge arasında da orman yapısı açısından farklar vardır.

### ENLEMLERE GÖRE DAĞILMA

Güneyde ormanları sınırlayan etken yağmurdur. Yağmur, buharlaşma ve bitkilerin solunması yoluyla ortaya çıkan kaybı dengeleyemezse orman yetişmez. Kuzey'de ise ormanları sıcaklık düşmesi sınırlar. Yıllık sıcaklık ortalaması -5°C'nin, donma görülen günlerin yıllık sayısı 50'nin altındaysa orman yerini savana bırakır. Kuzey yarıkürenin kuzey kesimiyle, ekvator bölgesi yeryüzündeki ormanların % 80'ini barındırırlar. Kuzey'deki ormanların kozalaklı olmalarına karşılık, ekvatorda 3000'den fazla cins yer alır

### YÜKSEKLİĞE GÖRE YAYILMA

Yüksekliğe, ağaç türleri arasındaki bağlantıyı gözlemek için, ağaç örtüsünün bol olduğu bir dağa tırmanmak yeter. Böyle bir dağda genellikle şu ağaç örtüsü yer alır:

★ En altta Akdeniz bitki örtüsü (mantar meşesi, meşe, çam)
★ 600-800 m. arasında (tüylü meşe, kestane)
★ 800-1 600 m. arasında (gürgen, kökner)
★ 1 600-2 200 m. arasında (kancalı çamlar)
★ 2 200 metrenin üstünde orman yavaş yavaş yok olur.

## 149) DÜNYA NASIL MEYDANA GELDİ?

Dünya Güneş sistemi içinde yer alır. Dünya'nın başlangıcı da Güneş sisteminin başlangıcı içinde aranmalıdır. Güneş sistemi, gazlı bir bulutsunun yoğunlaşması sonucunda ortaya çıkmıştır. Yoğunlaşma sonunda bir büyük merkez kitle (Güneş) ortaya çıkmış, bunun çevresinde de küçük kitleler yer almıştır. Bulutsunun kenar bölgelerinde sıcaklık düşük olduğundan, gezegenleri meydana getiren demir, silikat gibi

*Çam ormanları*

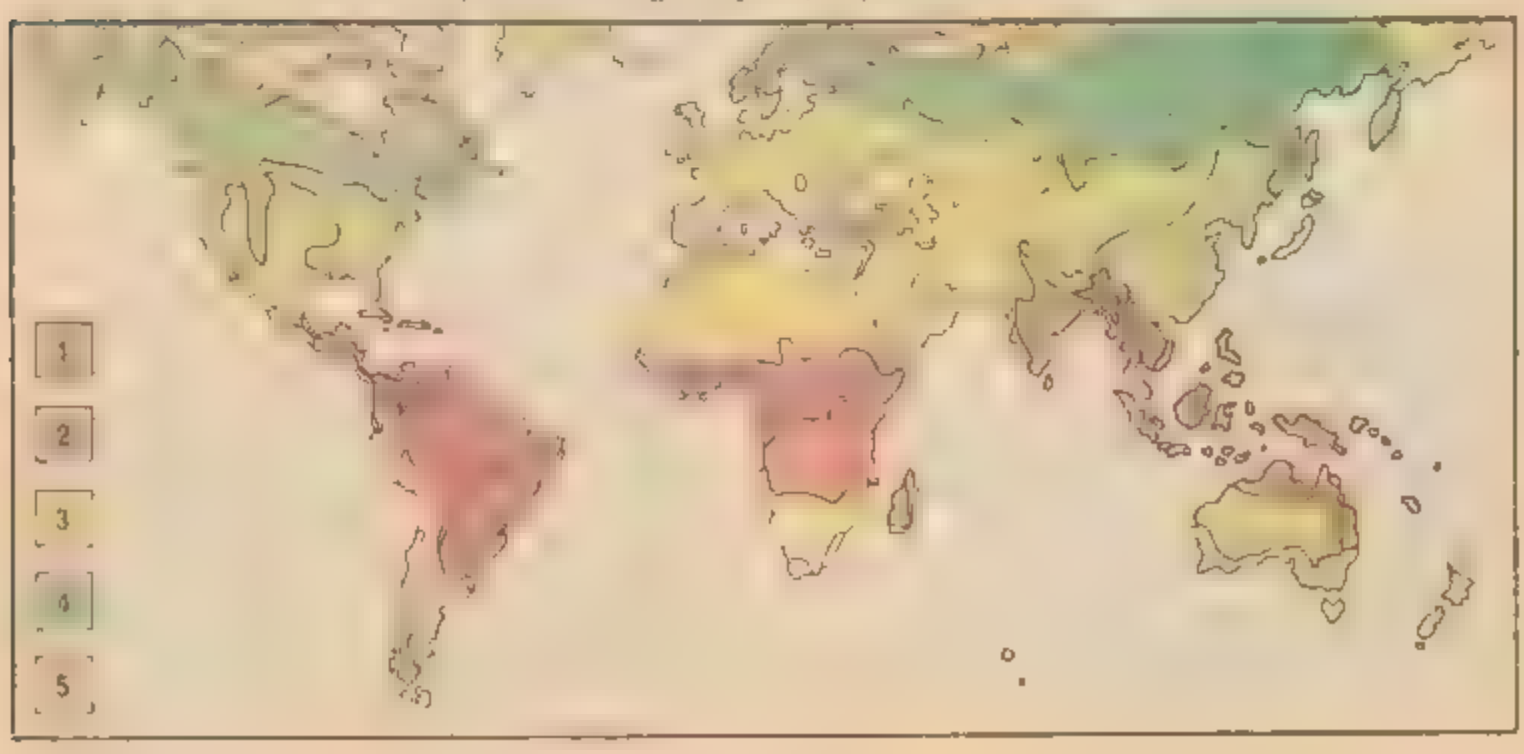
*Ürgen ormanları*

*Kayın ormanı*

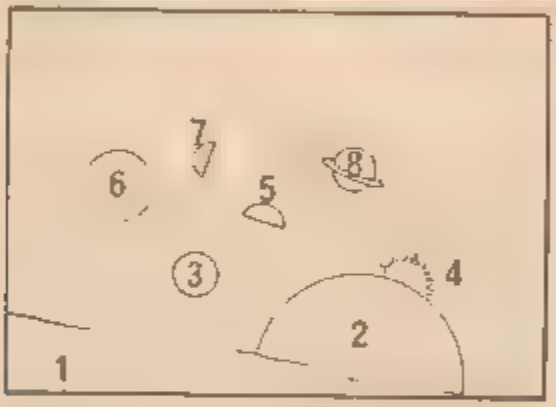
madde kümelenmesi olmuştur. Kitlesi iri olan gezegenlerde, bulutsunun başlangıç atmosferinden bir bölüm bulunur. Jüpiter, Satürn, Uranus ve Neptün gezegenleri böyle olup bunlara gazlı gezegenler de denilir.

Küçük gezegenlerdeyse, bulutsuda bulunan helyum ve oksijen gazları bulunmaz. Bunlar yalnızca demir ve silikatlardan meydana gelmişlerdir. Dünya da böyle bir gezegendir. Su buharı ya da karbondioksit gibi ağır gazlar ise

*1) Yoğun ekvator ormanı*
*2) Savan ormanları, kuru ormanlar ve muson ormanları*
*3) Ilımlı ormanlar*
*4) Reçineli kuzey ormanları*
*5) Ormansız bölgeler (çöller, stepler)*



kaçma fırsatı bulamamışlardır. Bu gazlar Dünya'da ya da Mars'da olduğu gibi çok hafif bir atmosfer meydana getirmişlerdir.




*Güneş sistemi*

*1) Ay toprağı 2) Dünya 3) Venüs 4) Güneş 5) Mars 6) Jüpiter 7) Merkür 8) Satürn (Yukarıdaki çizimde bütün gezegenler yoktur.)*

## 150) ATMOSFER NASIL MEYDANA GELDİ?

Bugün Dünya'nın çevresini sarmakta olan atmosfer, Dünya'nın meydana gelişi sırasında var olan atmosferdeki hafif gazların kaçması sonucunda ortaya çıkmış, ikincil bir atmosferdir.

Bu atmosfer, gezegenin içindeki gazların, volkanik etkinlikler sonucu doğrudan ya da dolaylı olarak azalmasının sonucudur. Bu olay aynı zamanda okyanus çukurlarında ve yer kabuğunun üst katmanlarında suların birikmesine de yol açmıştır.

Kimi gezegenlerin de vaktiyle Dünya gibi bir atmosfere sahip oldukları halde daha sonra bu atmosferden yoksun kalmalarına karşılık, Dünya'nın atmosfer sahibi olmayı sürdürmesi, volkanik etkinlik sonucu yayılan gazların yer çekiminin etkisi sonucu uzaya kaçamamalarıdır.

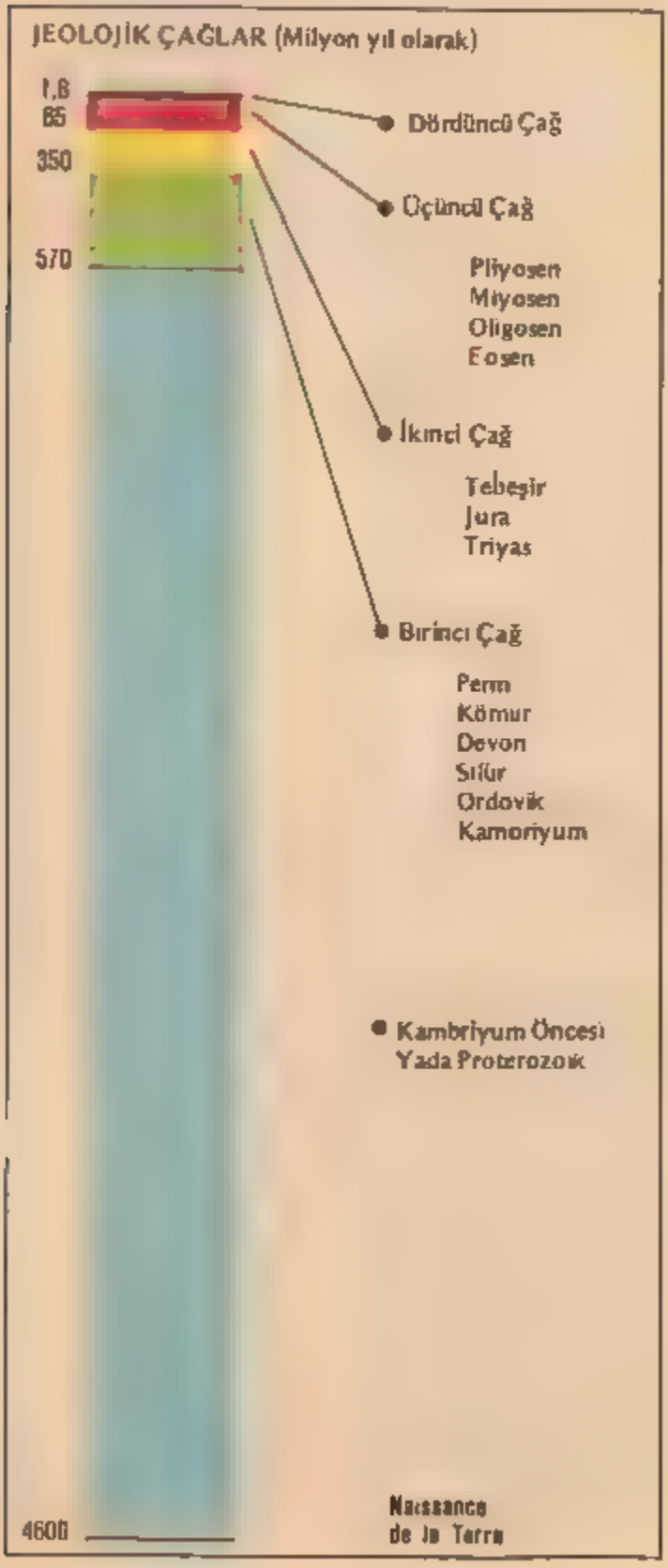
Kimi gezegenlerin de vaktiyle Dünya gibi bir atmosfere sahip oldukları halde daha sonra bu atmosferden yoksun kalmalarına karşılık, Dünya'nın atmosfer sahibi olmayı sürdürmesi, volkanik etkinlik sonucu yayılan gazların yer çekiminin etkisi sonucu uzaya kaçamamalarıdır. Ayda çekim Dünya'ya oranla altı kat daha az olduğu için, Ay atmosferini koruyamamıştır. Bununla birlikte bir kaç yüz kilometre yükseklikte atomik hidrojen moleküllerinin yer çekiminden kurtularak uzaya kaydıklarını da belirtelim.

Eski atmosferin yapısını öğrenmek için tortul kayaçların mineralleri incelenir. Atmosferde oksijen bulunmaması halinde demir oksitlenmez; oksijenli atmosferde ise oksitlenir. İki milyar yıldan daha eski demirler oksitli değildir. Bu tarihten sonra oksitli demir bileşikleri çoğalmaktadır. Bu gözlem atmosferdeki oksijen oranının çoğaldığını gösterir. Öte yandan eski çağlarda karbondioksit oranının da çok yüksek olduğu bilinmektedir. Bu değişikliğin sebebi bitkilerin fotosentez olayıdır. Fotosentez

*Atmosfer yanardağlardan çıkan gazların yayılmasıyla meydana gelmiştir. Resimde bir yanardağdan çıkan gazlar görülüyor*

oksijen salarak atmosferi zenginleştirir. Atmosferin oksijen rezervinin 1/1000'inin her yıl fotosentez olayı sonucunda yenilendiği hesaplanmaktadır.

Bu olaylar çok önemli sonuçlara yol açmıştır. Her şeyden önce, oksijen canlıların ortaya çıkmasına elverişli bir ortam sağlamıştır. İkinci olarak atmosferin üst katlarında bir ozon katmanı meydana gelmiştir. Bu katman Güneşten gelen tehlikeli morötesi ışınların dünyaya ulaşmasını engelleyerek koruyucu bir görev yapar. Nihayet atmosferdeki karbon dioksitin azalması iklimin soğumasına yol açmıştır. Nitekim bundan 3,2 milyar yıl önce deniz suyu sıcaklığının yaklaşık olarak 80°C olduğu hesaplanmıştır.




## 151) JEOLOJİ HANGİ ZAMANLARA AYRILIR?

Fosillerin incelenmesi sonucunda Dünya'nın geçmişi jeolojik zamanlara ayrılmıştır. Fosil sayısının çok az olduğu döneme proterozoik adı verilir. Bu dönemle ilgili olarak fazla bilgi yoktur. İkinci dönem ise fanerozoik adını alır ve zamanlara bölünür.

Zamanlar, bitki ya da hayvan yapısındaki değişikliklere göre tesbit edilmiştir. Nitekim, birinci zaman, bugünkü büyük biyolojik toplulukların ortaya çıktığı zamandır birinci zamana paleozoik de denilir. Birinci zamandan önce Kambriyum öncesi dönemi yer alır.

İkinci zaman tribolitlerin kaybolmasıyla başlayıp, ammonitlerin kaybolmasıyla sona erer. Bu zamanda büyük sürüngenler ve dinozorlar yaşamıştır.

Üçüncü zaman ise memelilerin ve çiçekli bitkilerin gelıştığı zamandır. Uzmanlar, içinde yaşadığımız zamanı da dördüncü zaman olarak adlandırmaktadırlar. Dördüncü zaman insanın ortaya çıkmasıyla başlatılmakta ancak, baş angıç ölçüsü bıle her kongrede tartışmalara yol açmaktadır. Radyoaktiviyle yapılan ölçmeler birinci zamanın 570 milyon yıl önce; ikinci zamanın 230 milyon yıl önce, üçüncü zamanın 65 milyon yıl önce, dördüncü zamanın ise 1,8 milyon yıl önce başladığını göstermiştir.

## 152) DERİNLİK KAYAÇLARI NELERDİR?

Plütonik kayaçlar da denilen derinlik kayaçları kristallerden meydana gelirler. Yapıları, başlangıçta sıvı halde olduklarını gösterir. Plütonik kayaçlar da volkanik kayaçlar gibi bir magmanın kristalleşmesi sonucunda ortaya çıkmış lardır. Ancak bu kristalleşme derinlerde ve çok ağır bir biçimde olmuştur. En yaygın örneği granit olan bu kayaçlar volkan biçiminde olmayıp başka kayaçların içine karışmış durumdadırlar. Yüzeyde görünmeleri, aşınmanın sonucudur. Plütonik kayaçların yüzeye yaklaştıkları bazı belirtilerden anlaşılabilir. Nitekim yeraltı sularının sıcaklıklarının artması bir granit kütlesinin yüzey yakınlarına yaklaştığı gösterir. Bu yaklaşma beş kilometre dolaylarında olur.

## 153) BAŞKALAŞIM KAYAÇLARI NELERDİR?

Başkalaşım kayaçları, daha önce var olan bir kayaçın, basınç ve sıcaklık gibi etkenlerin etkisiyle biçim değiştirmeleri sonucu ortaya çıkan kayaçlardır. Biçim değişikliğine uğrayan kayaç tortul, volkanik yada plütonik olabilir. Basınç ve sıcaklık durumundaki değişiklik kayaçın yapısında değişikliklere yol açar (ancak kayaçın kimyevî yapısı aynı kalır) Kil gibi eski mineraller,başkalaşım yoluyla feldspat alırlar.

Meydana gelmeleri için gerekli basınç ve sıcaklık, başkalaşım kayaçlarının belirli bir derinlikte ortaya çıkmaları sonucunu doğurur. Nitekim kilin gnays halini alması ancak 12 kilometre derinlikte gerçekleşir. Başkalaşım kayaçları granit örneğinde olduğu gibi aşınmalar sonucu yüzeye çıkarlar. En yaygın başkalaşım kayaçları gnays ve şisttir.

Başkalaşım kayaçlarını meydana getiren sıcaklık ve basınç değişiklikleri plakalar tektoniğinin sonuçlarıdır. Bir plaka bir başka plakanın içine gömülürken sıcaklığı ve basıncı büyük oranda çoğalır. Başkalaşım kayaçları bu durumda meydana gelirler. Sıcaklık çoğalması hatta bazı kayaçların erimelerine yol açabilir. Bu durumda sıvı ya da yarı sıvı kayaçlar toplanarak bir magma meydana getirirler.

## 154) FOSİL NEDİR?

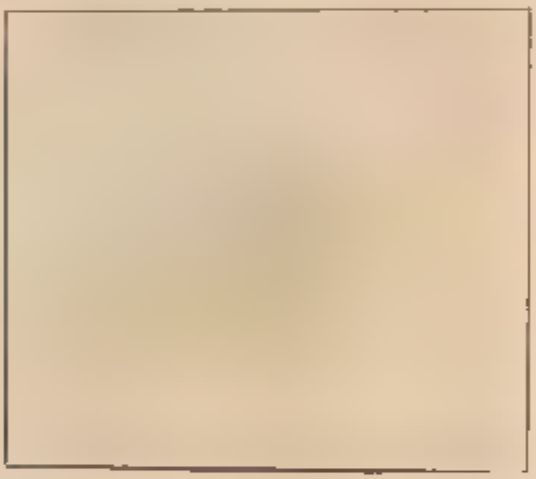
Jeoloji Dünya'nın bugünkü durumunu incelemekle yetinmeyip geçmişini de inceler. Dünya'nın geçmişinin incelenmesi için örneklere, verilere ihtiyaç vardır. Geçmiş çağlarda Dünya'da var olmuş ve daha sonra değişikliğe uğramış her şey, bu konuda bir veri sayılabilir. Bu verilerin yapıları, uğradıkları değişiklikler, Dünya'nın geçmiş çağlarda uğradığı değişiklikler konusunda bilgi sağlarlar. Mineraller, kayaçlar ve fosiller, uzmanların bu konuda yararlandıkları başlıca yardımcılardır. Fosil eski çağlarda yaşamış olan bir canlının günümüze ulaşmış iskeletidir. Fosil yalnızca iskelet olmaz. İzler, dışkılar, salgılar da fosilleşebilirler. Taşıl adı da verilen fosil, bize kayaçın meydana gelmesi sırasındaki çevre şartları ve iklim konusunda bilgi verir. Nitekim bir balık fosili ya da bir kabuklu deniz hayvanı fosili çevrenin deniz olduğunu gösterir. Bir palmiye yaprağı fosili ise o tarihlerde iklimin sıcak olduğunu belirtir.

## 155) DÜNYA'NIN UZAK GELECEĞİ KONUSUNDA NE SÖYLENEBİLİR?

Dünya'nın içinin sıcak olması, radyoaktif elementlerin parçalanarak enerji açığa çıkarmalarının sonucudur. Milyarlarca yıl sonra, radyoaktif elementler azalınca Dünya'nın iç sıcaklığı da azalacaktır. Bu durumda litosfer kalınlaşacak

*Talaşı, bir volkanik kayaçtan alınma bir parçanın mikroskopla görünüşü. Ağır soğuma, kristallerin büyük boyda olmalarına ve birbirlerine yapışmalarına yol açmıştır. Altta aynı kayanın görünüşü. (Bu kaya Fransa'nın Masif Santral bölgesinden alınmıştır.)*

*Üstte bir trilobit fosili (Kambriyum). Çoğu, bu yaratık hakkında bilgi vermek için kaybolmuştur. Altta, bir deniz böceğinin fosilleşmiş dış*



ve plakaların tektoniği ve deprem hareketleri ilkin yavaşlayıp sonra duracaktır. Böylece Dünya da, Ay ve Mars gibi jeolojik açısından ölü bir yıldız olacaktır.

Ancak böyle bir gelişme milyarlarca yıl sonra olabilecektir. Kaldı ki, daha önce Güneş'in dev bir kırmızı halini alması, Dünya'nın gaz haline gelmesine de yol açabilecektir.

## 156) JEOLOJİ OLAYLARININ YOL AÇTIKLARI YIKIMLAR NELERDİR?

İnsanlar açısından en önemli jeolojik tehlike yer sarsıntısıdır. İnsanlar açısından tehlikeli olabilen yer sarsıntıları, Dünya'nın dış görünüşünde önemli değişiklikler meydana getirmezler.

Öbür jeoloji olaylarına gelince, günümüzde Dünya'nın bir çok bölgesinde yer alan dağ dizilerinin meydana gelişi, yıkımlara yol açmamıştır. Bu dizileri ortaya çıkaran kıvrılmalar ve çökuntüler on milyonlarca yıl boyunca süren gelişmelerin sonucu olmuşlardır. Günümüzde de güney ve Güney Doğu Asya'da dağ dizileri kıvrılıp, yükselmekte ancak bu olaylar çevre halkı tarafından farkedilmeyecek bir ağırlıkta gelişmektedir.

Buna karşılık buzullarla ilgili olaylar, jeoloji açısından çok daha hızlı bir biçimde gerçekleşmektedir. Nitekim Avrupa kıtasını örten buzlar yalnızca 10 000 yıl gibi kısa sayılacak bir sürede erimişlerdir. Bundan 15 000 yıl önceki gibi bir buzul devrinin ortaya çıkması halinde, Kuzey Avrupa'nın ovaları tundraya dönüşecek, Fransa'nın bir çok bölgesi 500 m. kalınlığında buzlarla örtülecektir. Buna karşılık kutuplardaki buzların erimesi için New-York, Londra, Tokyo gibi büyük yerleşme merkezlerini sulara gömecektir.

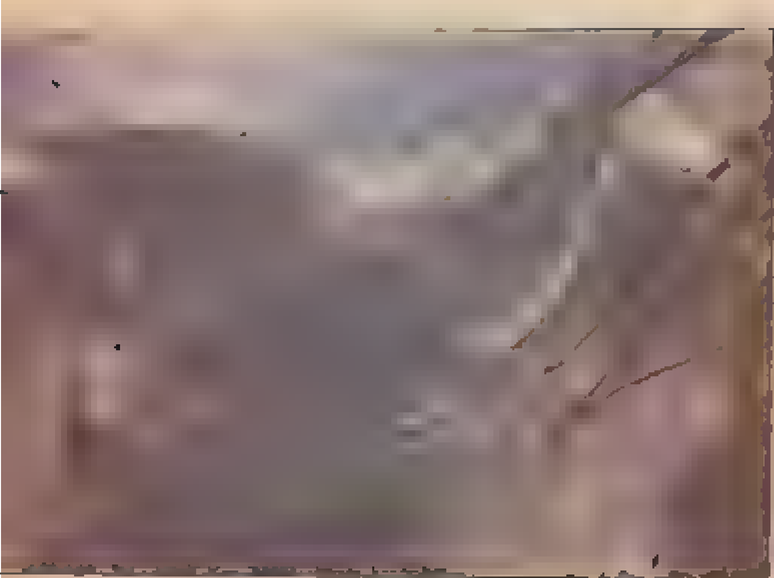
Bir de, geçmiş çağlarda yaşamış fakat bugün soyu tükenmiş canlılar konusu vardır. Nitekim birinci zamanın sonuyla ikinci zamanın başında ammonitler ve dinozorlar ortadan kalkmışlardır. Ancak bu sonuca çok büyük jeolojik değişiklikler yol açmamıştır. Çünkü çevre bilim, canlıların milyonlarca yıl süreyle yaşamakta oldukları ortamda, basit sayılabilecek jeolojik değişikliklerin olması halinde, bir canlı türünün soyunun tükenebileceğini göstermektedir.

## 157) BIR IRMAK NASIL DOĞAR?

Irmaklar, genellikle bir denize, bir okyanusa ya da bir göle dökülen akarsulardır. Irmak, çeşitli kolların katılmasıyla, büyüyerek yoluna devam eder. Demek oluyor ki bir akarsuyun yapısının yanısıra, hidrografik organizmalar, yani suların bir denize ya da bir göle ulaşmasını sağlayan çeşitli akarsu etkinlikleri de büyük önem taşır.

### AKAN SU MIKTARI

Dünyadaki ırmaklarda bir yıl boyunca akan su miktarının yaklaşık olarak 36 380 kilometre kübe eşit olduğu hesaplanmaktadır. Bu su karaların üstüne yayılacak olsa, 30 santimetre kalınlığında bir su örtüsü meydana gelir. Ancak yeryüzüne düşen yağmur miktarı dikkate alındığında, akarsulardan geçen yıllık su miktarının, yağmurlar toplamının ancak % 7'SİNE EŞİT OLDUĞU GÖRÜLÜR. Yağan yağmur miktarıyla akarsulardaki su miktarı arasındaki bu büyük fark üç değişik sebepten kaynaklanır. 1) Yağmur tanecikleri daha toprağa düşmeden önce bitkilere takılıp buharlaşabilirler 2) Yağmur tanecikleri denize doğru yol alırken buharlaşabilirler. 3) Yağmur tanecikleri toprağa sızıp yeraltı su birikintileri meydana getirebilirler. Yeraltında biriken sular ileride yüzeye çıkabileceklerdir. Bu suları, dağlarda kar ya da buz halinde depolanmış sulara benzetebiliriz. Nihayet, yukarıda belirtilen etkenlere bir dördüncü



Sierra Nevada (ABD)'de sağda Yosemite Peak

etken daha eklemek gerekir. İnsanlar, konutlarda ya da sanayide kullanmak amacıyle akarsuların % 3'ünü kullanırlar. Hemen ilave edelim ki bu su bütünüyle yok olmaz. Bütün öbür sular gibi, eninde sonunda su çevrimine katılır.

### HİDROGRAFİK ORGANİZMALAR

Dere, ırmak, çavlan, ortak özellikleri olan hidrografik organizmalardır. Bunların hepsinin bir yatağı ve yolu vardır. Akarsu yatağı genellikle eğimli arazileri tercih eder ve oluşmasına katkıda bulunduğu vadilerin en alçak noktalarını izler. Bir akarsu yatağa enlemesine kesit halinde incelenirse bir küçük bir de büyük yatak görülür. Küçük yatak genellikle su altındadır. Büyük yatak ise ancak suların kabarma döneminde suyla dolar.

Çorak bölgelerde ortaya çıkan kesintili akarsularsa, sadece kabarma dönemlerinde beliren tek bir yatak vardır.

Çizgi halindeki bu organizmaların yanısıra, kurak bölgelerde, dağ eteklerinde, buzlarla örtülü bölgelerde görülen su birikintisi biçiminde organizmalar vardır. Bunlar yağmur sularının yoğunlaşması yoluyla meydana gelmezler.

### 158) HİDROGRAFİK AĞ NE DEMEKTİR?

Hidrografik ağ, belirli bir bölgedeki yağmur sularının boşaltılmasını sağlayan sisteme verilen addır. Böyle bir sistemde küçük derelerden ırmağa kadar gelişen çeşitli sular yer alır. Ancak her hidrografik ağda tek bir ırmak vardır. Öbür büyük akarsular bu ırmağın kollarıdır. Kimi akarsuların bir çok kolu vardır. Kimi akarsuların ise çok az kolu vardır. Nitekim Amazon Irmağı'nın kolu çok azdır. Çünkü ekvator ormanları boyunca Amazon sürekli olarak suyla beslenir.

Belirli bir ırmak ve kolları tarafından akarsuları boşaltılan bölgeye havza adı verilir. Bu havzanın sınırları suların pay aşım çizgileri tarafından meydana getirilir. Pay aşım çizgileri dorukların oluşturduğu çizgidir.

Belirli bir havza içindeki sular, bölgenin jeolojik özelliklerine uygun biçimde yol alırlar. Akarsular faydaları izler, engebelerin çevresinden dolaşırlar. Ama kimi defa da akarsu karşısına çıkan bir vadiyi izleyecek yerde, bir toprak kıvrımını dikine keserek yol alır ve bir klüz meydana getirir.

Sık sık karşılaşılan bu gibi durumları açıklayabilmek için akarsunun engebeden önce mi, yoksa sonra mı ortaya çıktığını araştırmak gerekir. Her iki durumda da bir klüz meydana gelebilir.

Nihayet, bir akarsuyun yolu da zaman içinde değişebilir. Bir havza, komşu havzadaki bir akarsuyun aşınma sonucu kendisine katılmasıyla büyüyebilir.

### 159) BİR IRMAĞIN AKIŞI NASIL DÜZENLENEBİLİR?

Akarsular insanlar için son derecede yararlı olmakla birlikte tarihin eski çağlarından beri su baskınlarının ekili araziye büyük zararlar verdikleri de bir gerçektir. Bu yüzden insanlar öteden beri baskınlara karşı çareler düşünmüşlerdir.

Bugün bir akarsuyun akışını düzenlemek ve baskınları önlemek hiç de zor değildir. Barajlar, akarsuyun akışını düzenlerler.

Arazinin elverişli olması halinde, bir vadinin iki yakası birleştirilerek akarsuyun önüne bir engel çıkartılır. Sular burada birikerek bir

İç rostlanan bir akarsu başlangıç kaynağı

göl meydana getirirler. Suların zayıf olduğu aylarda barajın vanaları açık tutularak suların gölden sonra da yola devam etmeleri sağlanır. Suların kabardığı aylarda ise vanalar kısılarak taşkınlara yol açmayacak miktarda suyun geçmesi sağlanır. Fazla su göle katılır. Gölde biriken sular kurak mevsimde salınır. Böylece barajlar bir yandan elektrik enerjisi üretimi sağlarken, bir yandan da ekili arazinin taşkınlardan korunmasını sağlarlar. Mısır'da yapılan ünlü Assuan barajı da hem elektrik üretmekte hem de bölgeyi Nilin taşkınlarından korumaktadır. Ancak baraj yapıldıktan sonra toprağın verim oranında bir düşme görülmüştür. Buna, Nilin besleyici sularının toprağa yeteri kadar yayılmaması yol açmıştır

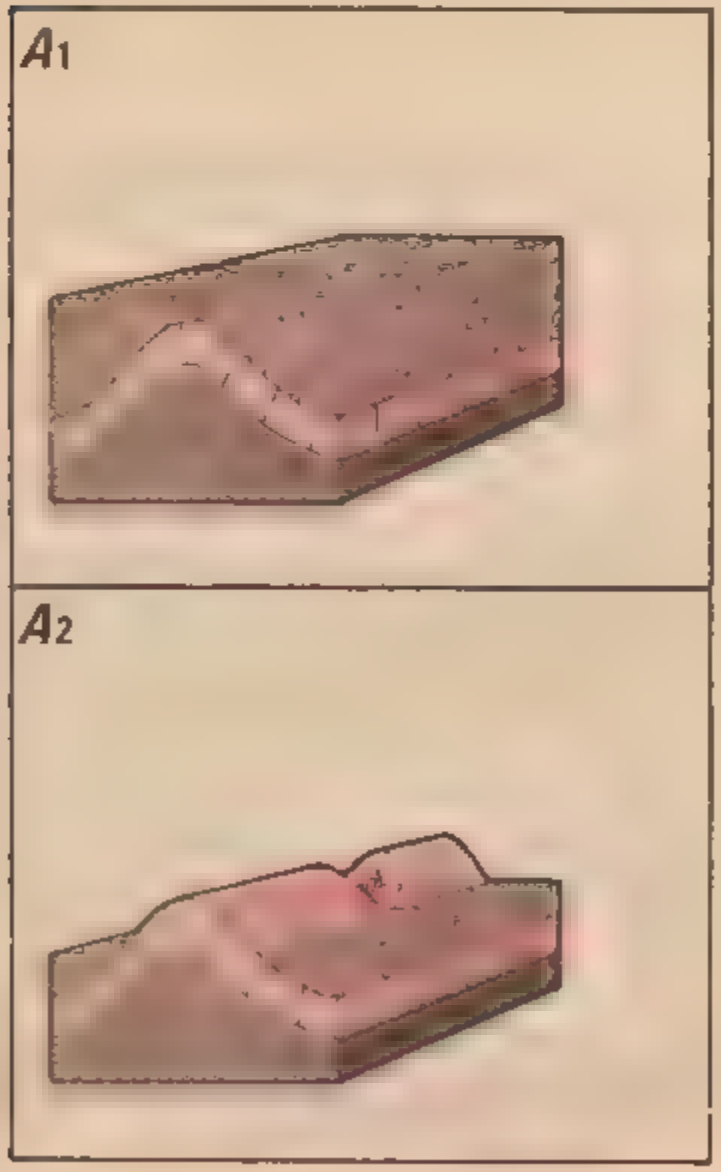
## 160) ENLEMLER VE BOYLAMLAR NE İŞE YARARLAR?

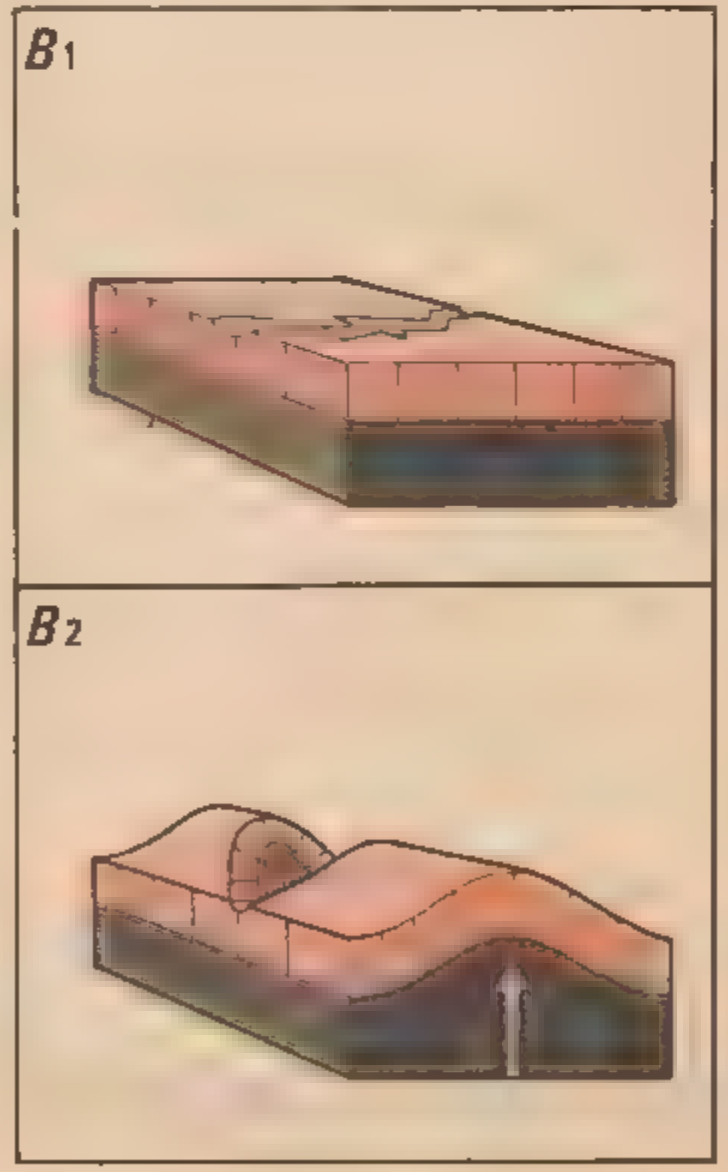
Karada yol alanlar, eski çağlardan beri dağları ya da akarsuları rehber alarak yollarını bulmuşlardır. Denizde aynı şekilde yol almak söz konusu olamayacağından, insanlar deniz yolculuğunu güvenlik altına alacak yollar araştırmışlardır. Enlemler ve boylamlar sistemi, gemicilerin denizde kolayca yollarını bulmalarını sağlar. Enlemler ve boylamlar dünya haritası üzerinde kesişen çizgiler meydana getirirler. Haritadaki bir yerin konumunu belirlemek için iki büyük daireden yararlanılır. Bunlardan biri başlangıç meridyeni adı verilen İngiltere'deki Greenwich'ten geçen meridyendir. İkincisi ise ekvatordur.

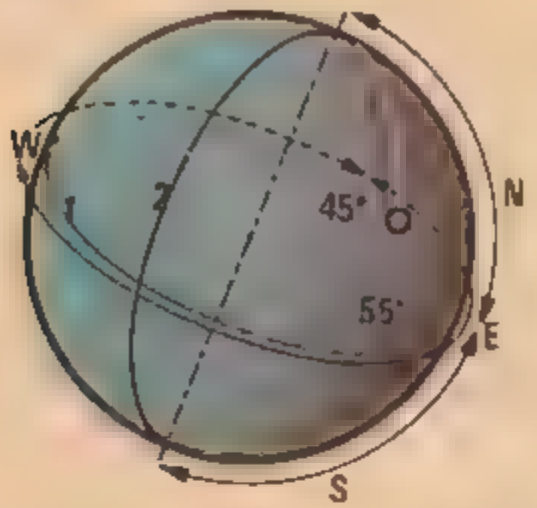
### BOYLAM

Meridyenler, büyük dairelerdir. Merkezleri Dünya'nın merkezi, çapları Dünya'nın çapı-

*Bir kıvrımla ayrılmış iki çukurluğu birleştiren dar bir yarığın (klüz) ortaya çıkışı. A 1 ve A 2'de tortul bir zemin üzerinde ortaya çıkan bir akarsu zamanla zemini aşındırarak oyar. B 1 ve B 2-de ise ilkin yarık ortaya çıkar, sonra kıvrılma olur.*






*Kırmızı nokta, ekvatordan (1) başlayarak 45° Kuzey enleminde ve başlangıç meridyeninden (2) başlayarak 55° Doğu boylamında yer almaktadır.*

dır. Meridyen daireleri kutuplardan geçerler. Meridyenler Dünya yuvarını bir portakalınkine benzer dilimlere ayırırlar. Bulunulan nokta ile başlangıç meridyeni arasındaki uzaklık (bir yayın derecelerine göre hesaplanır) bu noktanın boylamını meydana getirir. Bunu elde etmek için bulunulan yerin saati ile başlangıç meridyeninin saatini karşılaştırmak gerekir. Yerel saat 18.30, Greenwich saati 12 ise, Greenwich meridyeni Güneş düzleminden 4 saat 30 dakika önce geçmiş demektir. Bu durumda, Dünya çevresinin 360° olduğunu dikkate alırsak, şu denklemi kurarız

$$\frac{360 \times 4 \text{ saat } 30 \text{ dakika}}{24} = 67{,}5^\circ$$ Demek ki

bulunulan yer Greenwich meridyeninin 67,5° batısındadır. Saatlerin yeterince duyarlı olmayışı uzun süre boylamların ölçümünde hatalara yol açmıştır. Greenwich meridyeninde saatin kaç olduğunu bulabilmek için, denizciler yıllarca yanlarına o meridyene göre ayarlanmış bir de saat almışlardır. Öte yandan boylam ölçümlerindeki hatalar, aynı adanın haritada ayrı ayrı yerlerde gösterilmesine de yol açmıştır. Günümüzde, radyo haberleşmeleri bütün bu zorlukları ortadan kaldırmıştır.

**ENLEM**

Enlem, bulunulan yerin paraleliyle ekvator arasındaki uzaklıktır. Bu uzaklık da bir yayın derecelerine göre hesap edilir. Paraleller ekvatordan kutuplara kadar giden dairelerdir. Her iki yarı kürede de 90 paralel vardır. Bunlar 1'den 90'a kadar numaralıdır.

Enlemin belirlenmesi son derecede kolay olup Güneş ya da Kutup yıldızı aracılığıyla yapılır. Kutup yıldızının yüksekliği ölçülür. Bulunan sonuç enlemi verir. Çünkü, bulunulan noktanın kutup yıldızı ve ufukla meydana getirdiği üçgen, Ekvatordan geçen Dünya yarı çapı ile bulunulan noktadan geçen yarı çapın yaptığı açıya eşittir.

## 161) GÖKYÜZÜ NİÇİN MAVİDİR?

Günlük dilde gökyüzü dediğimiz şey atmosferdir. Yani hava adı verilen bir gaz kütlesidir. Hava, saf ve kuru olduğu zaman saydamdır. Dolayısıyla renksizdir. Ancak ışık yayılması, havaya çeşitli renkler kazandırır. Işık yayılması, Güneş ışınları atmosferden geçerken meydana gelen bir olaydır. Geçen yüzyılda Lord Rayleigh tarafından belirlenen bir formül, atmosferin alçak katmanlarını meydana getiren gaz moleküllerinin çaplarının ve yoğunluklarının, kısa ışık dalgalarının yayılmasını kolaylaş-

*Çöllerde ve dağlarda gökyüzü koyu mavi renktedir Çünkü hava kuru ve tozsuzdur*

tırdığı ortaya çıkartmıştır. Kısa ışık dalgaları gözümüze mavi olarak görünürler. Uzun ışık dalgaları ise gözümüz tarafından kırmızı olarak algılanırlar.

Demek ki hava molekülleri genellikle mavi ışık yayan bir kaynak gibi davranmaktadır ar. Ancak havada su buharı ya da toz olursa bu tanecikler daha uzun dalga boylarını da yayarlar (sarı, turuncu ve kırmızı). Bu durumda gökyüzü daha açık bir maviye bürünür.

Böylece, Güneş gökyuzunde yüksekteyse ve atmosfer temizse, gökyüzü mavi Güneş beyaz olur. Akşama doğru Güneş alçalınca, ışınları tozlu bir hava katmanından geçerek bize ulaştıkları için, rengi turuncuya çalar. Güneş ufka yaklaştığında ise rengi kırmızı olur.

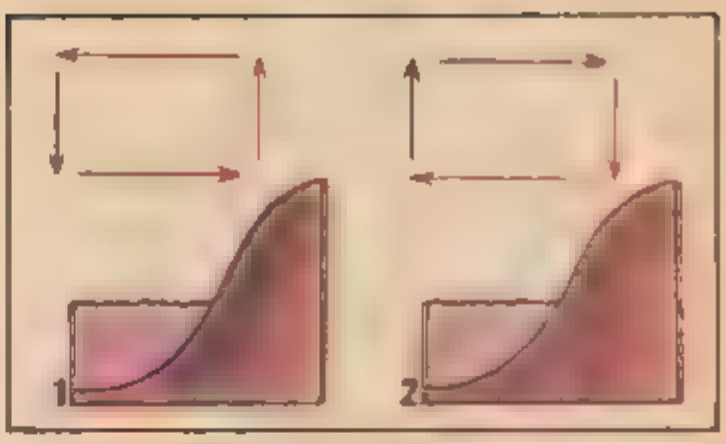
## 162) DOLU NEDİR?

Dolu, çapları 5 ile 50 milimetre arasında değişen buz tanecikleri̇nden meydana gelen bir yağış tür. Tanecikler teker teker düşebilecekleri gibi birleşmiş halde de düşebilirler. Dolu aşırı derecede etkinliklerin yer aldığı bulutlarda meydana gelir. Bu ortamda, donmuş yağmur tanecikleri, alçalan ve yükselen rüzgârların etkisiyle donma noktasına yaklaşır ya da makara biçimiyle henüz sıvı tanecikleri̇n bulundukları bölgelerden geçerler. Böylece buz tanecikleri daha fazla su olarak birleşirler.

## 163) MELTEM VE İMBAT NE DEMEKTİR?

Alçak ve yüksek basınç bölgelerinin yanısıra, rüzgârlara yol açan yerel ve geçici basınç

*İri bir dolu, tanesiyle bir yumurtanın karşılaştırılması. Dolu biçiminde yağışlar, bir kumulu nimbus bulutun varlığını belirtirler. Dolu tanecikleri genellikle 5 MM. çapında olmakla birlikte, çapları bir kaç santimetreyi bile aşabilir. 1902 de Kazakistan'a (SSCB) 1 kilo 900 gram ağırlığında dolu taneleri düşmüştür.*




*1) İmbat (gündüz) 2) Meltem (gece)*

farkları vardır. Kıyılar, biri kara biri de deniz olmak üzere farklı iki kitlenin karşılaştığı noktalardır. Bu kitlelerden birinin, öbürüne oranla daha sıcak olması halinde, bir alçak basınç ortaya çıkar. Alçak basınçda rüzgâra yol açar. Yılın sıcak aylarında ve genellikle gündüzleri, karalar bol Güneş alarak, denizlerden daha sıcak olurlar. Isınan hava yükselerek karanın üzerinde bir alçak basınç bölgesi meydana getirir. Bu bölgeye denizden gelen ve çevreyi serinleten rüzgâr imbat adını alır.

Soğuk aylarda ve genellikle geceleri, denizler karalardan daha sıcak olurlar. Böylece karadan denize doğru bir meltem eser.

Aynı olaylar bir göl kenarında da ortaya çıkarlar.

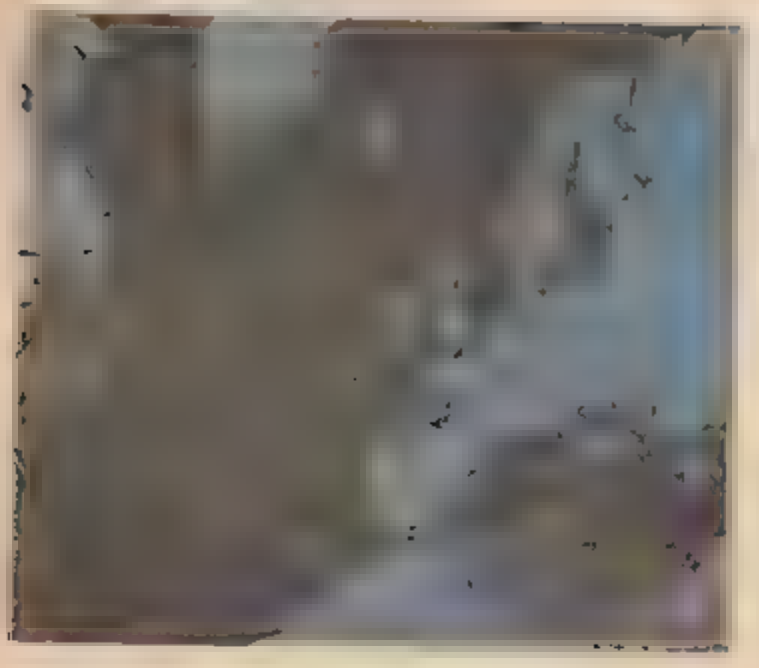
## 164) ATMOSFER BASINCI NEDİR?

Belirli bir noktadaki atmosfer basıncı, bu noktanın üzerinde dikey olarak bulunan havanın ağırlığıdır. Ekvator bölgelerinde hava toprağa değip ısınınca yükselir. Bu bölgelerde basınç düşüktür. Kutup bölgelerinde ise hava toprağa yakın kesimlerde birikir. Bu yüzden basınç yüksektir. Ayrıca 60° enlem bölgesinde bir alçak basınç, 30° enlem bölgesinde ise bir yüksek basınç gözlenir.

Atmosfer basıncı, içi civa dolu bir tüple ölçülür. Bir santimetre karelik bir yüzey üzerinde ortalama olarak 1 cm kesitinde Ve 760 mm. yüksekliğinde bir civa sütununun ağırlığına eşit bir basınç vardır. Böylece atmosfer basıncı 760 mm. dir. Bu değer 1015 milibara eşittir. (1 milibar, milimetrenin 3/4'üne eşittir.)

Atmosfer basıncı yükseklige göre değişir. Deniz kıyısında hava sütunun yüksekliği 12 km dir. Bu yükseklik Himalayalarda 3,5 km. ye düşer. Yükseklik azalınca basınç azalır. Himalayaların tepesinde, barometredeki civanın yüksekliği 284 mm. dir.

Sıcaklık ve nem de basıncı etkileyen iki etkendir.



Sıcak bölgelerin üzerinde, atmosferin alçak katmanları ısınırlar. Isınan hava yukarıya doğru çıkarak, altında bir alçak basınç bölgesi meydana getirir. Buna karşılık soğuk bir bölge üzerindeki hava soğuyarak aşağıya yığılır. Böylece bir yüksek basınç bölgesi ortaya çıkar.

Suya doymuş hava, aynı hacimdeki kuru havadan daha hafif olduğu için, nemli bölgeler alçak basınç bölgeleridir. Kuru bölgeler ise yüksek basınç bölgeleri olurlar.

Ekvator bölgelerinde ise Güneş ışıması basınç üzerinde etkili olur. Ekvator bölgelerinde atmosfer basıncı deniz kıyısında 12 saatlik periyotlar halinde değişiklik gösterir. Basınç maksimum noktasına, Güneşin bulunulan noktanın meridyeninden geçmesinden iki saat kadar önce ulaşır. Ekvatordan kutuplara doğru gidildikçe bu değişikliğin genliği azalır. Bu olay, Güneş ve Ay etkisiyle denizlerde ortaya çıkan gelgit hareketine benzetilerek atmosfer gelgiti diye de adlandırılır.

## 165) İZOBAR NEDİR?

Atmosfer basıncı değişiklikler göstererek alçak ve yüksek basınç merkezlerinin meydana gelmesine yol açar. Basınç merkezlerinin yerlerini belirleyebilmek amacıyla meteoroloji uzmanları izobar haritaları yaparlar. İzobar haritaları bir merkezli çizgilerdir. İzobar çizgileri, Dünya üzerindeki eşit basınçlı merkezleri birbirine bağlayarak çizilir. Bu yüzden izobara eş basınç adı verilir.

Antisiklonlarda yani yüksek basınç bölgelerinde izobarlar genellikle aralıklı olurlar. Yani antisiklonun merkeziyle çevresi arasındaki basınç artış hızı ağırdır. Buna karşılık depresyon (alçak basınç) bölgelerinde izobarlar sıkışıktır. Bu sıkışıklık basıncın süratle azaldığını gösterir. Rüzgârların hızı, iki izobarı ayıran mesafeyle orantılı olduğundan, en sert rüzgârlar büyük depresyon bölgelerinde eserler (siklonlar). Demek ki izobar haritalarında aralıklı izobarlar hafif ya da orta rüzgâr, aralığı az izobarlar ise sert rüzgâr anlamına gelir.

## 166) DUNYA'NIN KENDİ EKSENİ ÇEVRESİNDEKİ DÖNÜŞ HIZI DEĞİŞİR Mİ?

Bir yıldızın dönüş hızı-kinetik enerjisiyle ekseni çevresindeki hareketine bağlıdır. Kinetik enerji, hareket halindeki bir cismin enerjisi olup cismin kütlesi ve hızıyla orantılıdır. Ayın kütlesi, çekim yoluyla Dünya'daki maddeler üzerinde etki yapar. Bu etki sıvılar üzerinde daha fazladır. Denizlerin kabarıp alçalmasına yol açan gelgit, Ayın ve Güneş'in çekim güçlerinin sonucudur. Dünya'nın kendi ekseni çevresindeki dönüş hızında, insan ölçüleriyle farkedilemeyecek bir yavaşlama gözlenir. Çeşitli çağlarda, bir yılı meydana getiren günlerin (yani Dünya'nın kendi ekseni çevresinde dönüş hızının) hesaplanması ilginç sonuçlar vermiştir. Bundan 400 milyon yıl önce bir günün 22 saat olduğu görülmüştür. Böylece her yıl, gün süresinin saniyenin 2/10.000'si oranında uzadığı anlaşılmaktadır. Dünya-Ay sisteminin, bir eksen çevresindeki hareketi, Dünya'nın dönüşündeki bu ağırlaşmaya karşılık Ayın uzaklaşması sonucunu doğurur. Gerçekten de eski çağlarda gelgitlerin daha güçlü olması bunu doğrulamaktadır.

Öte yandan iki üç yılda bir, saatler bir saniye kadar ileri ya da geri alınır. Gerçekten de bir günün süresi 23 saat 56 dakika 4 saniye kadardır. Gün süresindeki bu çok küçük değişiklikler Dünya'nın iç yapısındaki ısı akımlarından kaynaklanır. Buz üzerinde dönmekte olan bir patinajcı kollarını yana açacak olursa dönüşü ağırlaşır. Kollarını vücuduna yaklaştıracak olursa dönüşü hızlanır. İşte Dünya'nın içindeki ısı akımları da, tıpkı patinajcının kolları gibi davranarak, dönüş hızını bir kaç saniye hızlandırır ya da yavaşlatırlar.

## 167) DUNYA'NIN IŞIMA DENGESİ NE DEMEKTİR?

Güneş, Dünya atmosferinin üst katmanına, ışıma biçiminde, dakikada santimetrekareye 1,94 kalorî tutarında ısı getirir. Buna Güneş değişmezi adı verilir. Ancak bu ışımanın % 40'ı bulutlar ve havadaki tozlar tarafından yansıtıldığı % 15'i de atmosfer tarafından soğurulduğu için, Dünya'ya yarıdan az bir bölümü ulaşır. Yere ulaşan ışınların üçte biri toprak tarafından yansıtılır, üçte ikisi ise toprak tarafından soğu-

rulur. Güneş ışınlarıyla ısınan toprak, atmosfere kalori salar. Yerden kaynaklanan bu ışıma alçak bölgelerdeki havanın ısınmasına yol açar. Her gün Güneşten önemli miktarda enerji alan Dünya, bu enerjiyi çeşitli biçimlerde kullanır. Bir bölümü ışıma olarak uzaya yansıtılır; bir bölümü mekanik enerjiye dönüşür (atmosfer hareketleri, deniz akıntıları, su çevrimi); bir bölümü kimyasal biçimde bitkiler tarafından depolanır (klorofil olayı) böylece Dünya yüzeyinde ortaya çıkan dengeye ışıma dengesi adı verilir.

Bu denge atmosferin ısı durumuna bağlı olup, atmosferdeki karbon gazı oranının da rolü büyüktür. Havadaki karbon gazı oranı yarı yarıya azalacak olursa Dünya yüzeyindeki sıcaklık ortalaması da 4° C azalacaktır. Öte yandan büyük yerleşme merkezlerinde karbon gazı artıklarının fazla oluşu, bu bölgelerde geceleri havanın, kırsal kesimlere oranla daha sıcak olması sonucunu doğurur.

## 168) GÖL NEDİR?

Göl, karalarla çevrili bir su parçasıdır. Suyu genellikle tatlıdır. Akarsuların denize doğru akışını önleyen bir engel çıkarsa, göl oluşur. Gölün, derinlik, tuzluluk, kıyılarının biçimi, sularının rejimi gibi nitelikleri çoğu defa kaynağına bağlı olduğundan, göller meydana geliş biçimlerine göre sınıflandırılırlar.

★ Baraj gölleri, bir vadinin akarsuların getirdikleri torullarla tıkanması sonucunda ortaya çıkarlar. Eski buzulların bıraktıkları morenler, depremler sonucu vadilere yığılan lavlar ya da topraklar da, göllerin ortaya çıkmasını sağlayan engelleri oluşturabilirler. Şili ve Asya gibi depremlerin sık görüldüğü bölgelerde bu tür göl oluşumları oldukça yaygındır.

★ Alçak bölge gölleri, çorak iklimli arazilerde meydana gelirler. Bu bölgelerde mesafeler ve kuru iklim, akarsuların denize kadar ulaşmasına engel olurlar. Böylece akarsular bir göl de toplanırlar (Çad gölü). Nemli bölgelerde ise, çökuntuleri dolduran göller genellikle denize bağlantı kurarlar (Doğu Afrika Gölleri, Baykal Gölü).

★ Volkanik göller, uyuyan yanardağların kraterlerinde yer alırlar. Bu göller çok derin olur. Göl suyu yağmurlardan meydana gelmiştir. Krater yüksek olduğu için akarsular buraya ulaşamazlar. Oregon'daki (ABD) ünlü Crater Lake in yanardağ kökenli olmayıp, bir göktaşı tarafından açılmış çukuru doldurduğunu öne sürenler de vardır.

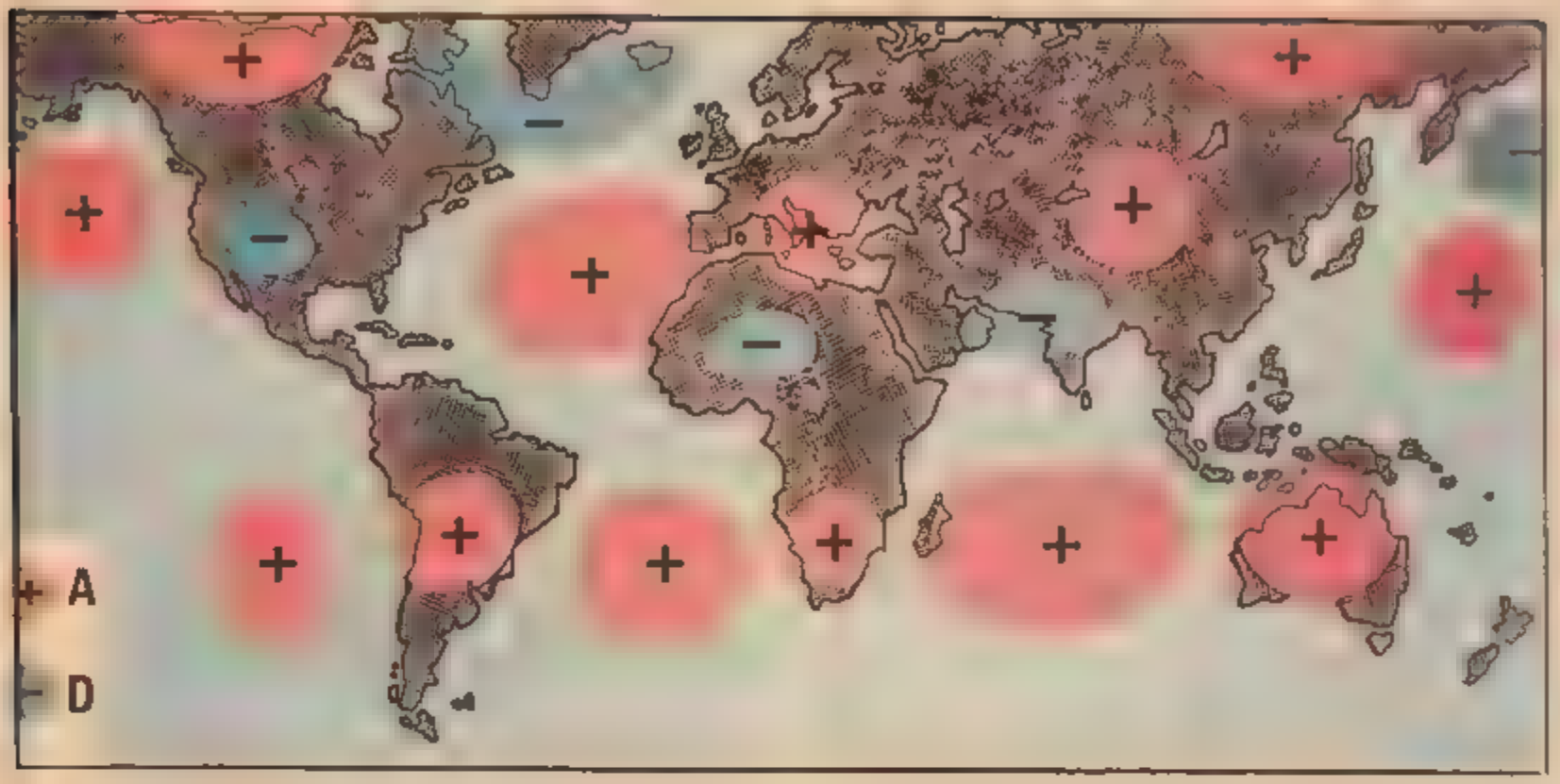
★ Tektonik göller, tektonik hareketler sonucu ortaya çıkan çöküntülerde yer alırlar. Afrika'daki Niyassa ve Rudolf gölleri böyle göllerdir.

★ Buzul gölleri, dördüncü çağda buzullar tarafından açılmış vadilerde yer alırlar. Bu vadiler akarsuyun geliş yönüne ters yönde kayalık engeller çıkartarak suyun birikmesine yol açar. Amerika'daki büyük göller, İtalya ve İsviçre arasındaki Maggiore gölü böyle göllerdir.

★ Karst kökenli göller, suların kireçtaşı ya da dolomitli bölgelerde kayaçları eriterek yaptığı aşındırma sonucu ortaya çıkarlar.

Meydana geliş yolu ne olursa olsun, göller aşınma olayının geçici bir bölümünü oluştururlar. Yani doğarlar ve ölürler. Bir dağ dizisinin ortaya çıkışı, aşılmaz bir engel de meydana ge-

*Amerika da Ölüm Vadisinde yer alan bir tuz gölünün bir fırtınadan sonra görünüşü*




*Temmuz ayında basınç merkezlerinin dağılımı a) Antisiklonlar b) Depresyonlar*

tirerek bir gölün oluşmasına da yol açabilir. Nitekim Utah'daki (ABD) Büyük Tuz Gölü, Kayalık dağlarla birlikte ortaya çıkmış çok büyük bir gölün kalıntısıdır. İtalya'daki İvrea Ovası, dolmuş bir göl arazisidir. Eskiden Tombuktu yakınlarında yer alan Nijer gölü, Nijer ırmağının alt bölümünün akaçlanması sırasında yok olmuştur. Çöllerin tropikal sınırındaki nemin artması bu yok oluşa yol açmıştır. Kuru iklimlerde, debinin yeterli olmaması halinde, buharlaşma gölün yok olmasına yol açar.

Ancak iklim değişir de nem oranı artarsa, göl denizle bağlantı kurmayı başarır.

### TUZLU GÖLLER

Göller genellikle tatlı su birikintileridir. Buna karşılık bu kurala uymayan ve suları tuzlu olan göller de vardır. Tuzluluk havzadaki toprağın yapısına bağlı bir olaydır. Lut gölünün sularındaki tuz oranı % 25'tir. Bu çok yüksek tuzluluk oranı göle girenlerin kolayca su yüzeyinde durabilmeleri sonucunu doğurur. Bazı göllerin ise suyu buharlaşıp uçmuş geride yatay bir tuz katmanı kalmıştır. (Utah'taki Büyük Tuz Gölü).

## 169) BASINÇ BÖLGELERİ HAREKETLİ MİDİR?

Alçak ve yüksek basınç bölgeleri hareketsiz olsaydı Dünya'nın kimi bölgeleri hep güneşli kimi bölgeleri ise hep sağnak yağışlı olurdu Oysa atmosfer olaylarının başlıca özelliklerinden biri hareketlilikiir. Bununla birlikte meteoroloji uzmanları alçak ve yüksek basınç bölgelerini kaba çizgileriyle Dünya üzerinde yerleştirmişlerdir. Buna göre:

★ Kutuplarda iki yüksek basınç halkası;

★ Kutuplara yakın enlemlerde iki alçak basınç halkası;

★ Dönencelerde iki yüksek basınç halkası,

★ Ekvatorda bir alçak basınç halkası vardır

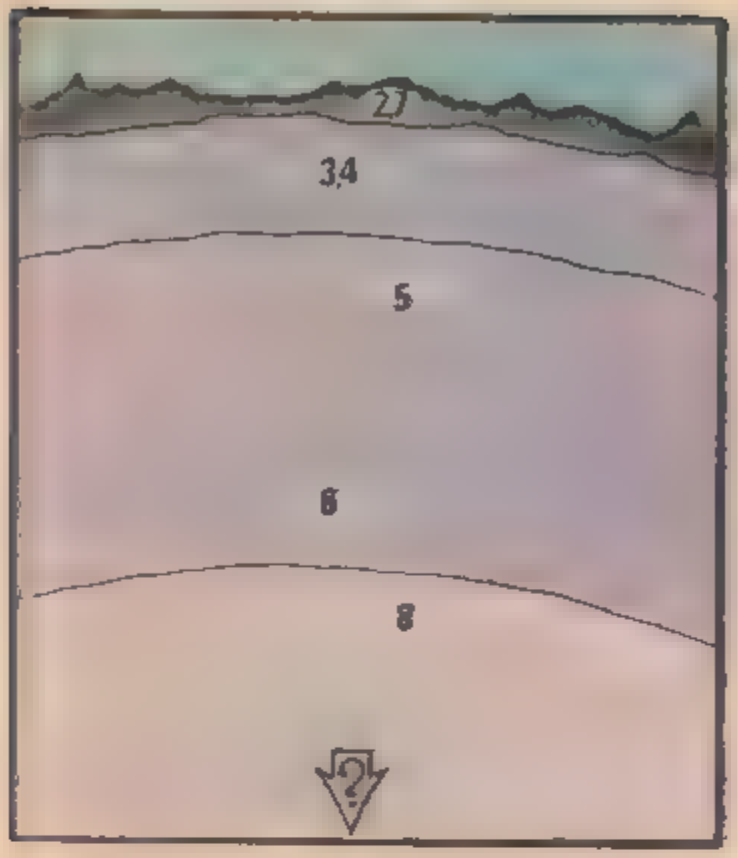
Ancak bu halkalar kesintisiz değildir Nitekim subtropikal yüksek basınç kuşağı, yüksek basınç merkezlerine ayrılır. Bu merkezlerin en kararlıları (Açores antisiklonu) okyanusların doğu kesiminde, soğuk su akıntılarının üstünde yer alırlar.

Ekvatorda, iki yarı küreden gelen alize rüzgârlarının karşılaşıp birbirlerini etkisiz kıldıkları bir kuşak vardır. Bu rüzgârların getirdikleri hava Güneş'in dik ışınlarıyla ısınınca yükselir ve yelkenle yol almayı çok zorlaştıran sakin bir ortam meydana getirir.

Sürekli olarak kara bulutlarla kaplı olan bu bölge gemiciler tarafından Kara Çanak adıyla anılır.

## 170) DÜNYA'NIN YOĞUNLUĞU NİÇİN YÜKSEKTİR?

Dünya'nın yoğunluk ortalaması 5,52 g/cm 3'tür. Bu yoğunluk, yer yüzeyindeki kayaçların yoğunluk ortalamasından çok daha yüksektir. Bu yoğunluk yalnızca Dünya'nın merke-




*Dünyanın yoğunluğu derine inildikçe artar. Kıtalarda 2,7 gr/cm 3 olan yoğunluk çekirdekte 8 gr/cm 3 olur. Yoğunluk birimi suyun yoğunluğudur (1 gr/cm 3)*

zinde var olan ve maddenin atoplarını sıkıştıran yüksek basınçla açıklanamaz.

Böyle bir yoğunluk Dünya'nın merkezinde, yer kabuğuna oranla çok daha yoğun bir maddenin var olmasıyla açıklanabilir. Bu madde çekirdektir.

## 171) DÜNYA'NIN HACMİ DEĞİŞİR Mİ?

Dünya'nın hacminin değişmesi, jeoloji bilginlerinin uzun süre ilgisini çekmiş olan bir problemdir. Radyoaktiviteyle, radyoaktivitenin doğurduğu ısının bilinmeyişi, uzun süre, Dünya'nın soğumakta ve dolayısıyla büzülmekte olduğu düşüncesinin benimsenmesine yol açmıştır. Hatta dağ dizileri bile, kuruyan bir elmanın üzerinde meydana gelen kırışıklıklara benzetilmişti. Oysa bugün Dünya'nın soğumasının son derecede yavaş olduğu ve bu olayın doğurduğu hacim küçülmesinin ise dikkate alınmayacak kadar önemsiz olduğu bilinmektedir. Dağ dizilerinin ortaya çıkışı da bu durumdan kaynaklanmamaktadır.

Okyanusların dıplerinin genişlemesi olayı ise kimi uzmanları Dünya'nın yayılmakta olduğu görüşüne götürmüştür. Bu görüşün doğruluğunu gösterecek hiç bir kanıt yoktur.

## 172) ÇEKİRDEK NEDİR?

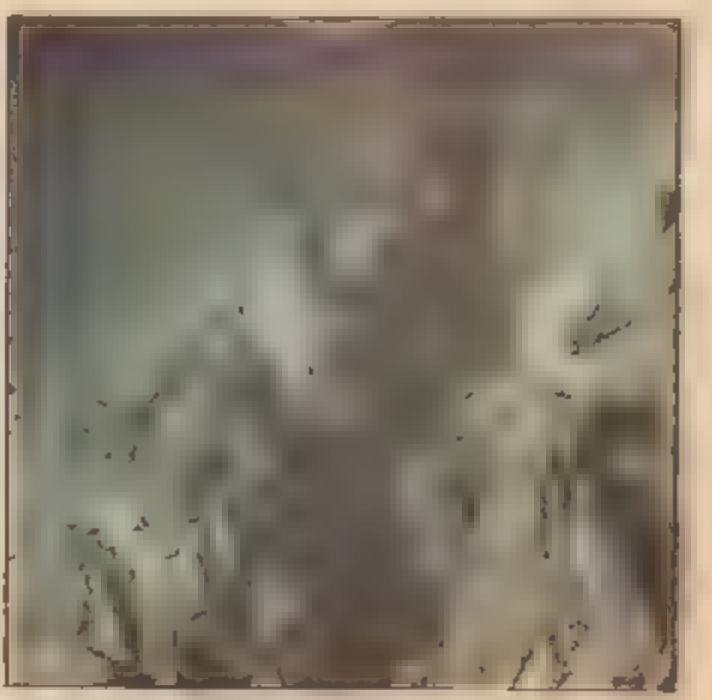
Dünya, kimya açısından, yerkabuğu, çetirdek kabuğu ve çekirdek adı verilen üç bölümden meydana gelir. Çekirdek Dunya'nın merkez bölümüdür. Çekirdek kabuğundan Gutenberg sureksizliği (— 2 900 km.) ile ayrılır. Başlıca özelliği yoğunluğunun çok yuksek oluşudur. Kimya açısından yapısıdoğrudan doğruya incelenememektedir. Ama yoğunluğunun yuksekliği (8 gr/cm 3'ten fazla) ve meteoritlerin incelenmesi, yapısının demir ve nikel karışımı olduğunu düşündürmektedir. Bu nedenle eskiden çekirdeğe "nife" denilirdi.

Çekirdeğin üst kesimi (dış çekirdek) sıvı haldedir. Merkez kesimi ise, bu derinlikteki büyük basınç sebebiyle katı haldedir.

## 173) KUTUPLARIN GELECEĞİ KONUSUNDA NELER SÖYLENEBİLİR?

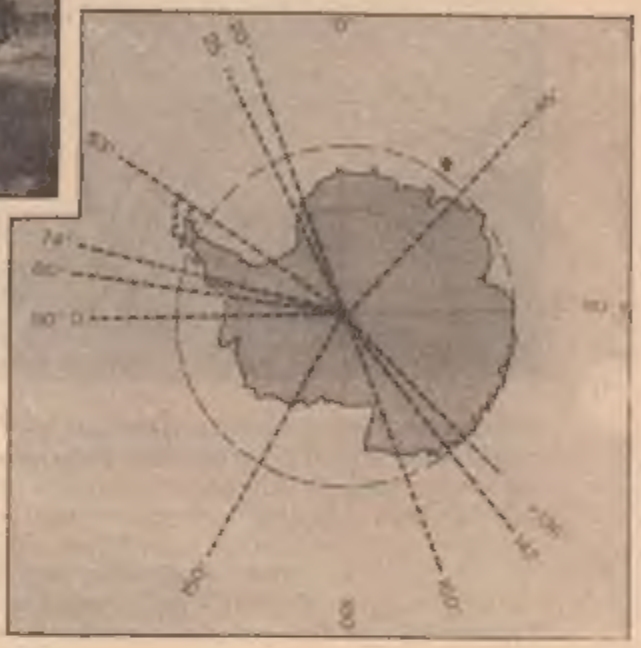
İnsan yaşamasına elverişli şartlardan yoksun olan kuzey ve güney kutup bölgeleri değişik yapılar gösterirler. Altıncı kıta adı verilebilecek büyük bir kara kitlesinden meydana gelen güney kutbundaki Antarktika ya karşılık, kuzey kutbu (Arktika) buzlarla örtulü büyük bir denizle kaplıdır.

Kuzey kutup bölgesi oldukça hızlı bir biçimde yerleşme hareketleriyle karşılaşırken,



*Bir okyanus dibinde yer alan bir jay. Yer kabuğunda meydana gelen bu çatlak, okyanus dış biçiminin ağır ağır değişmekte olduğunun bir kanıtıdır. Jeologlar bu değişikliklerin Dünyanın hacmini etkilemediği görüşündedirler*

*Antarktika da paletli bir araç tarafından çekilen bir karavan*



*Antarktika da dokuz ülke hak iddia etmektedir. Bu ülkeler şunlardır: Norveç (1), Avustralya (2 ve 4), Fransa (3), Yeni Zelanda (5), Şili (7), Arjantin (8), İngiltere(9), SSCB ve ABD bölgede resmen bir hak talebinde bulunmamakla birlikte 6 numaralı kesim Amerikalıların işgali altındadır. Özetle Antarktika herkese açık bir çalışma alanı görüntümündedir.*

Antarktika'nın daha uzun süre yalnızca bilim adamlarının ilgisini çekeceği anlaşılmaktadır.

Teknolojik gelişmeler ve askeri gereksinmeler, kuzey kutbunda çeşitli yerleşmelere yol açmaktadır. Bu bölgedeki arazinin büyük bölümü SSCB ve ABD'ye aittir. Her iki devlet de, otuz yılı aşkın bir süredir bu bölgede önemli radar istasyonları kurmuşlardır. Askeri amaçlarla kurulan bu istasyonların yanısıra kuzey kutup bölgesi yavaş yavaş askerlik dışı amaçlar açısından da önem kazanmaya başlamıştır. Gerçekten de hava ulaştırmacılığının yayılması, bu bölgeyi bir çok uçuş için en kısa yol haline getirmiştir.

Kaldı ki Arktika her şeyden önce çok önemli bir hammadde yatağıdır. Sibirya, Kanada ve Alaska petrol ve başka madenler açısından olağanüstü zenginliklere sahiptirler. Nitekim 1940 yıllarında ufak bir kasaba olan Sibirya'nın Norilsk şehri bugün 200.000 kişinin yaşadığı nikel, altın, kobalt, bakır ve kömür üretim merkezi olmuştur. Avrupa, Amerika ve Sovyetler Birliği'nde elde edilen demirin en büyük bölümü kutup çemberinin ötesindeki bölgelerde elde edilmektedir. Bu bölgedeki petrol yataklarının da yakın bir gelecekte işletilmesi beklenmektedir.

Dünya nüfusundaki büyük artışlar da kutup bölgelerine olan ilgiyi artırmaktadır. Gerçekten de bu bölgeler insanların yararlanabilecekleri son topraklardır. Dünya nüfusunun sürekli artışı kutuplardaki deniz zenginliklerinden yararlanmayı da kısa bir süre içinde gündeme getirecektir. SSCB'de 60° kuzey enleminin ötesinde kalan 4 milyon kilometre kare arazide ekim yapılmaya başlanmıştır. Ayrıca bu bölgede ren geyiği de beslenmektedir.

## ANTARKTİKA

Antarktika Dünya'nın en uzak ve en soğuk bölgesi olduğu için Kuzey kutup bölgesinin tersine doğrudan doğruya yararlanılacak kaynaklara sahip değildir. Üstelik çok kalın bir buz örtüsüyle kaplı olduğu için toprağın yüzeyine ulaşmak da zordur. Bu yüzden bölge büyük bir bilimsel araştırma laboratuvarı görünüşü ka-

*Antarktik toprağının Jeoloji burnunda Astrolabe buzulu.*

zanmıştır. 1961 yılında imzalanan bir anlaşma sonucunda 9 devlet tarafından belirlenen konularda yüzlerce bilim adamı burada araştırma yapmaktadır. Araştırmalardan biri bölgedeki buzların yaşı, evrimi ve kalınlığıdır. Gerçekten de Dünya üzerindeki tatlı su kaynaklarının % 90'ını oluşturan bu buz kitlesinin yapısını bilmek büyük önem taşımaktadır. Bu kitlenin erimesi halinde denizlerin yüzeyi 70 metre yükselecektir. Bölgede Güneş ışımaları ve Dünya'nın miknatıslılığı konusunda da incelemeler yapılmaktadır. Bölgenin elverişliliği, ileride burada uzay taşıtları için fırlatma istasyonları kurulmasını mümkün kılacaktır.

## 174) BİR GÖK KUŞAĞI NASIL MEYDANA GELİR?

Newton'un optik alanında yaptığı deneyler, beyaz ışığın çeşitli renklerden ışınlardan meydana geldiğini göstermiştir. Bu çeşitli renkler genellikle mor, koyu mavi, mavi, yeşil, sarı, turuncu, kırmızı olarak yedi ana renge indirgenir.

*Bankız oluşumunun ilk aşamasını meydana getiren şimşekler.*

*Çift gökkuşağı. Ana gökkuşağı (42°) daha net ve kırmızı ışığı içtedir. İkincil yay (51°) gökkuşağının tüm renkler yer değiştirmiştir. Gökkuşağı ne bir yağmur perdesi arkasında ve Güneş'in karşı yönde meydana gelir.*

Güneş ışınları bir prizmadan geçirilecek olursa beyaz ışık, kendisini meydana getiren öbür renklere ayrışır. Yani prizmanın bir yanından giren beyaz ışık, öbür yanından renkli bir ışık demeti olarak çıkar. Ayrışmaya, ışınların sapma açıları ayni olmayışı yol açar.

Küçük yağmur tanecikleri de bazen prizma görevi görürler. Güneşin tanecikleri doğrudan doğruya aydınlatması halinde, tanecikler Güneş ışığını, beyaz rengi meydana getiren öbür renklere ayrıştırırlar. Böylece yerdeki bir gözlemci, yağmur taneciklerinin prizma görevi görmesi sonucu, Güneş ışığını gökte çeşitli renkleriyle görür. Gökkuşağı olayı böyle meydana gelir.

# İçindekiler

Altı çizgili rakamlar çizgi roman sayfalarını çizili olmayanlar ise, sorular bölümündeki sayfa numarasını gösteriyor.


## A

Aerosol 29, 31
Afrika 14,13
Akarsular 116,61,140
Akışkan madde 19
Akkor 19
Alçak basınç 158,169
Alize rüzgârları 60
Amerika 14,
Anafor 79
Andezit 19
Antarktika 99, 83,137
Antisiklon 137,112
Arıtma 68
Arktika 100
Astenosfer 109,90
Asya 16,14
Aşınma 135,144, 145, 110, 121
Atlama noktası 27
Atlas Okyanusu 31
Atmosfer 9, 120, 150, 164, 102, 133, 148
Avrupa 16

## B

Balık adam 50
Baraj 168, 155
Basınç 158, 169
Bazalt 19
Beaufort ölçeği 79, 66
Bitki 142, 120
Bomba 24
Boylam 160, 145
Bulut 28, 29, 55, 28, 29
Buzul 74, 63
Buzul aşındırması 78
Buzul çağı 71
Buzul dağı 98, 83

## C

Çalkantı 44, 36
Çekirdek 172, 161
Çekirdek akımı 105
Çekirdek kabuğu 22, 104
Çığ 77, 64
Çiy 54
Çöl 46, 84
Çöl İklimi 83

## D

Dağ 103
Dalga 44, 36
Debi 139, 116
Değerli taş 21
Deniz 36, 40, 35
Deniz akıntısı 41, 42
Deniz baskını 38, 34
Deniz kirlenmesi 57
Deniz tuzu 30
Deprem 104,88
Deprem bilim 24
Deprem kaynağı 124, 103
Dolu 162, 146
Don 54
Doyma olayı 43
Dünyanın biçimi 127, 104
Dünyanın dönüşü 91, 166, 79, 148
Dünyanın evrimi 149, 133
Dünyanın geleceği 89
Dünyanın hacmi 171
Dünya kabuğu 5,4
Dünyanın kitlesi 128, 104
Dünyanın yaşı 130, 104
Dünyanın yoğunluğu 170

## E

Elektrik boşalımı 38
Elektronik araç 29
Engebe 134
Enlem 160, 145

## F

Fay 136, 110
Fırtına 47, 38
Fosil 154, 65, 104, 133
Foton 157
Freon 121

## G

Geiger sayacı 38
Gelgit 70, 59
Golfstrim 35
Gökkuşağı 174, 162
Göktaşları 129
Gökyüzü 161, 146
Göl 168
Gutenberg süreksizliği 104
Güneş sistemi 126, 104

## H

Hacim 171, 160
Harita 118,
Hava Akımı 138, 112
Hava Akını 27
Hava alanı 26
Hava kirlenmesi 26, 27, 85, 28, 70
Hava kitlesi 147, 123
Helikopter 4
Hidrografik Ağ 158,
Hidrokarbürler kirlenme 67
Hortum 49,40
Hücumbot 31,

## I İ

Irmak 157, 159, 142
Isıl kirlenme 90
Işıma dengesi 167, 149
İklim 86, 71
İklim olayı 87,
İmbat 163
İzobar 165

## J

Jeolog 96
Jeoloji 151, 156, 94, 133
Jeotermik derece 119, 100

## K

Karargâh 25
Karbondiokait 70
Kar 76
Kasırga 39
Katı madde 26
Kaya 20
Kırağı 54
Kıyı 54
Kireçtaşı 122, 102
Krakatau 6,5
Krater 20
Kristalleşme 21,20
Kömür 66
Kutuplar 173,
Kümülonimbüs 28,38

## L

Labrador 36
Laser ışını 74
Lav 3,5
Litosfer 109, 80, 90
Litosfer plakası 90
Litosferin hareketi 134, 135, 136, 110

## M

Maden düğümü 61
Maden filizi 50
Maden suyu 123, 102
Mağma 23, 8, 10, 19, 20, 21
Mahrovicic süreksizliği 104
Manyetik alan 132, 133, 104
Maraton 25,
Masif santral 3,12
Meltem 163, 147
Meteoroloji 32, 30, 29
Meteoroloji araçları 33
Meteorolojide cephe 76
Meteoroloji uydusu 34, 29
Mevsim 76,63
Mineral 34
Muson rüzgârı 56,45

## N

Napalm bombası 50
Nem oranı 38
Norveç 36
Nükleer enerji 55

## O

Oksijen 70
Okyanus 39, 92, 35, 60
Organik tortu 35
Orman 141, 148, 120, 125
Ova 103,
Ozon katmanı 146, 120, 121

## P

Paraşüt 27
Petrol 65, 54
Piroksen madeni 20
Plütonik kayaç 152, 133
Pompei 6,5
Püskürme 13, 20, 26

## R

Radyoaktif 29, 56
Radyoaktif buluş 14, 82
Radyoaktivite 45, 90
Richter ölçeği 88
Robot 17
Rüzgar 25, 27, 28

## S

Saat bilimi 1
Siklon 57, 137, 45, 112
Sis 52, 43
Su akımı 30
Su altı taşıtı 35
Sodyum klorür 30
Sonar 80
Su çevrimi 101, 83
Su kanalı 26
Skryll 35

## T

Tatlı su 60
Tektonik 90
Tektonik olay 168, 155
Tornado 39,
Tortul katmanı 135, 110
Tortul kayaç 37, 153, 133
Toryum 90
Tropikal bölge 72, 60

## U

Uçak 27
Uranyum 90
Uydu 29

## V

Vezüv 6,5
Volkan 20
Volkanik kaya 7, 18, 6
Volkanik püskürme 8

## Y

Yağmur 48, 38
Yalıyar 186, 54
Yanardağ 3, 4, 6, 10, 11, 19, 3
Yayla 103,
Yeraltı suyu 121, 102
Yerkabuğu 24, 26, 104
Yeryüzü 12
Yoğunlaşma 29
Yoğunluk 170, 160

## Z

Zaman 1
Zehirli maddeler 69